TRATTATO PRATICO PER L'USO ED APPLICAZIONE DE' REAGENTI...

Friedrich Christian Accum,
Giovanni Pozzi

TRATTATO PRATICO

PER L' USO ED APPLICAZIONE

DE' REAGENTI CHIMICI.

VOLUME SECONDO.

TRATTATO PRATICO

PER L'USO ED APPLICAZIONE

DE' REAGENTI CHIMICI

CON UNA SUCCINTA ISTRUZIONE PER ANALIZZARE LE MINIERE METALLICHE, I METALLI, I SUOLI, I CONCIMI, E LE ACQUE MINERALI, ILLUSTRATA DAGLI SPERIMENTI

DI FEDERICO ACCUM

PROFESSORE DI CHIMICA PRATICA, DI MINERALOGIA, E DI CHIMICA APPLICATA ALLE ARTI ED ALLE MANIFATTURE, MEMBRO DELLA SOCIETA' R. D'IRLANDA, DELLA SOCIETA' LINNEANA, DELL'ACCADEMIA R. DELLE SCIENZE E DELLA SOCIETA' R. DI BERLINO, EC.

TRADUZIONE FATTA SULLA SECONDA EDIZIONE INGLESE PUBBLICATA A LONDRA NEL 1818

CON AUMENTAZIONI

DI GIOVANNI POZZI

DOTTORE IN MEDICINA E CHIRURGIA, DIRETTORE DELL'I. R. SCUOLA VETERINARIA IN MILANO, PROFESSORE DI MATERIA MEDICA, E CHIMICA FARMACEUTICA, SOCIO DI VARIE ACCADEMIE, EC. EC.

CON TAVOLE IN RAME.

Ferdinando Luciani Speziale

VOLUME II

MILANO 1819

PER GIOVANNI SILVESTRI

ALLI SCILLNI DEL DUOMO, N.° 994.

PROCESSI
PER PREPARARE I REAGENTI.

I. Acqua impregnata col gas acido carbonico, od acido carbonico liquido.

Essendo l'acqua impregnata col gas acido carbonico uno degli agenti richiesti per l'esecuzione di diversi sperimenti esposti in questo trattato, e non potendosi ottenere quest'articolo in tutte le occasioni, noi daremo la descrizione di un apparecchio estemporaneo, col qual mezzo si può preparare con facilità questo fluido.

Esso consiste in un bacino di vasellamento di terra (la figura centrale nella tavola) a schiancio del di cui orlo è posta una tavola di legno, larga quattro o cinque pollici, e densa circa $^3/_4$ di pollice, avente una fenditura che termina in una cavità, che è praticata nel centro della tavola, che serve a ricevere una bottiglia comune, segnata *a*, della capacità di un boccale, che vi si pone capovolta,

come è dimostrato nella tavola; *b* è una bottiglia simile fornita di un tubo piegato *c*, che serve a dare comunicazione alle due bottiglie, ed a condurre il gas dalla bottiglia *b* alla *a*; imperocchè per una estremità del tubo *c* passa la corrente dell'aria pel sughero nel collo della bottiglia *b*; mentre l'altra estremità è inserita nel collo della bottiglia capovolta *a*. Per impregnare l'acqua col gas acido carbonico (o con qualche altro gas, che non possa essere assorbito dall'acqua) col mezzo di quest'apparecchio, riempi d'acqua la boccia *a*, e tosto piena, chiudila col turaccio, ed invertila, col suo turaccio in basso, nel bacino di vasellamento di terra, parimente riempito precedentemente di acqua; e fa che stia immobile nella cavità centrale della tavola, come si rappresenta nel disegno, ed allora levane il turaccio. Ciò fatto, poni del marmo bianco, della pietra da calce, o della creta, rotta in pezzi del volume di un pisello, nella boccia *b*, e versavi sopra del comune acido muriatico diluito con due o tre volte il suo volume d'acqua; il gas acido carbonico, il quale viene sviluppato dall'azione

dell'acido sul marmo, passerà per tubo di vetro piegato *c*, ed entrerà nella boccia *a*, da cui versa scacciata l'acqua, e la bottiglia si riempirà in tal modo di gas acido carbonico. Quando ciò è fatto, chiudi col turacciolo la boccia nella sua posizione capovolta, col suo collo sotto la superficie dell'acqua; quindi levala dal bacino, versa in essa una mezza bottiglia circa di acqua distillata, chiudivi di nuovo perfettamente l'aria, ed agita, durante tre o quattro minuti, e poi lascia che stia in riposo per due o tre ore, avendo cura di agitarla frequentemente per questo tempo. L'acqua diventerà fortemente impregnata di gas acido carbonico (o sia l'acqua sarà convertita in un'acqua artificiale di *Seltz*); svilupperà una grande quantità di bolle d'aria, quando sarà esposta all'aria, e particolarmente quando sarà versata da un vaso in un altro, oppure sarà dolcemente riscaldata. Quanto più fredda n'è l'acqua, tanto più gas acido carbonico ne verrà assorbito.

È chiaro che una quantità di gas acido carbonico, eguale alla porzione di acqua versata nella bottiglia,

è ita persa; ma questo non fa, mentre questa perdita può anche essere evitata col capovolgere la boccia piena di gas acido carbonico in una piccola coppa contenente dell'acqua distillata, e lasciando che vi rimanga per alcune ore, o fino a che una sufficiente quantità di acqua sia salita nella boccia, e si sia impregnata col gas.

In vece del tubo di vetro *c* si può far uso della comune *boccia a sperimento, od a gas.*

Si può ottenere in questo modo dal marmo, dal 40 al 45 per cento del suo peso, di gas acido carbonico; cosicchè 100 grani ne produrranno dai 90 ai 100 pollici cubici.

II. Acqua impregnata col gas idrogeno solforato, ovvero coll'idrogeno solforato liquido.

Questo fluido non si ha come articolo di commercio; ma è parimente necessario per eseguire i diversi sperimenti indicati in questo trattato; e può facilmente essere preparato per l'uso immediato nella seguente maniera.

Versa nella bottiglia *b* (la figura centrale nella tavola) una parte di solfuro d'antimonio del commercio, rotto in una polvere grossa, e versavi sopra tre o quattro parti di comune acido muriatico concentrato, e sussidia l'azione dell'acido con un calore leggiere per mezzo della lampada a spirito; si svilupperà dai materiali il gas idrogeno solforato, il quale si potrà combinare coll'acqua distillata, come si è indicato superiormente, trattandosi di combinare l'acqua col gas acido carbonico. È da avvertirsi, che fa d'uopo lasciare che si disperda la prima porzione di gas, che ne risulta, perchè essa è mescolata con una porzione di aria comune contenuta nella bottiglia a gas.

In vece del solfuro d'antimonio si può far uso del sub-solfuro di ferro (ma la prima sostanza somministra un gas più puro). Il gas idrogeno solforato ne è reso libero in abbondanza, e può essere combinato coll' acqua distillata nella maniera stabilita. L'acqua distillata si carica di circa $^3/_4$ del suo volume di gas idrogeno solforato; ed acquista da esso un sapore dolcigno, e molto nau-

seoso, ed un forte odore fetido, che rassomiglia a quello delle uova putride, o di un barile fatto sporco dalla polvere da cannone, quando ne venne bagnato. Le acque di Harrowgate e di Moffat sono soluzioni naturali d'idrogeno solforato nell'acqua. La prima contiene, non più di circa un duodecimo del suo volume di questo gas. L'acqua impregnata di gas idrogeno solforato non può essere tenuta per molto tempo, anche quando sia conservata in bottiglie chiuse, perchè l'idrogeno abbandona lo zolfo, il quale diventa allora precipitato in forma di polvere bianca. Ma per eseguire gli sperimenti presentati in questo trattato, l'acqua quando sia tenuta in un luogo oscuro, od in una boccia opaca, e ben chiusa, ritiene sufficientemente la sua forza per due o tre mesi.

Il sub-solfuro di ferro può ottenersi col fondere insieme, per alcuni minuti in un crogiuolo coperto, tre parti di limatura di ferro, ed una di fiori di zolfo; oppure si riempie per metà il crogiuolo colle comuni piriti di ferro, si pone sopra queste uno strato di pol-

vere di carbone, e quindi si espone il tutto per una mezz'ora al calore rosso cupo.

III. Acqua baritica (*T*).

A fine l'acqua baritica abbia le qualità che si esigono, è bisogno che la barite sia pura; mentre, naturalmente, è sempre combinata coll'acido solforico, col carbonico, con altre terre, ec.

Per avere la barite pura, si fa questa in polvere, si mescola con un ottavo del suo peso di polvere di carbone, si pone in un crogiuolo il miscuglio, si opera col fuoco, e si tiene rovente per un'ora; indi si ritira, e si versa nell'acqua distillata. Quest'acqua prende immediatamente un colore giallo-rossiccio, manda un odore di gas idrogeno solforato, e presenta i caratteri di un solfuro. In quest'operazione l'acido solforico del sale baritico venne disossigenato dal carbone rovente; e, repristinato in solfo, si combino alla barite, e ne compose perciò un solfuro. Si decompone poi la soluzione coll'acido muriatico, il quale forma colla barite un sale che resta in soluzione. Si feltra la soluzione per se-

pararne lo zolfo; e si decompone il nuovo sale col carbonato alcalinulo (subcarbonato) di potassa, e ne precipita; ma la barite risultante da questo processo contiene ancora dell'acido carbonico; ed a fine di liberarnela si deve cimentare col fuoco.

Puoi decomporre parimente il solfato di barite col carbone in polvere, col sussidio di un calore vigoroso. Ciò fatto disciogli la massa nell'acqua, feltra e versa nel liquore feltrato del carbonato di soda, e se ne precipita la barite in forma di polvere bianca, ed in istato di carbonato: lava, e fanne col carbone in polvere delle palle, ed arroventa queste fortemente in un crogiuolo; ed allora la maggior parte dell'acido carbonico si decomporrà nel mentre si separa dall'ossido di carbonio. Se dopo si versi dell'acqua bollente sulla massa, si discioglie una parte della barite, e si cristallizza col raffreddamento. — *Moretti* fa osservare, che il carbonato di barite non è decomponibile al fuoco, e che non si decompone interamente, quantunque combinato alla polvere di carbone; e che secondo questo proces-

so stato proposto da *Hope* non si ottiene che una porzione di barite allo stato di purezza, e che il rimanente è un carbonato di barite terrulo. — *Pinali* propone di servirsi, per decomporre il solfato, del carbonato alcalinulo di potassa; ed il carbonato di barite che ne risulta si deve decomporre per averne la terra pura.

Si decompone il solfato di barite anche per *via umida;* ed a tale effetto si prendono due parti di carbonato di potassa, e quattro di acqua, e si fa bollire per un'ora il solfato di barite in polvere; si agita, e si aggiunge dell'acqua, a misura che svapora. Si feltra e si aggiunge dell'acido muriatico. Si feltra di nuovo, e si svapora a seccamento. Si fa arroventare la massa salina; indi si scioglie nell'acqua bollente, e si fa cristallizzare. Si sciolgono i cristalli del muriato di barite, si decompone la soluzione col carbonato di soda, e si decompone il carbonato di barite nel modo sopra indicato.

La barite pura è biancbiccia, ha un sapore piccante, acre, caustico, tinge in verde le tinture azzurre vegetabili:

si colora, e s'indura al fuoco: esposta all'aria umida si gonfia, e cade in polvere; attrae poi l'acido carbonico, e diventa un carbonato terrulo di barite e perde la causticità. L'acqua versata su di essa vi opera come sulla calce, colla quale un tempo era confusa; ma più rapidamente; e se ne sviluppa maggiore quantità di calorico; si gonfia, e si forma in aghi bianchi, setosi. Tra tutte le basi salificabili la barite è quella che ha maggiore affinità cogli acidi.

L'acqua alla temperatura di 50 gradi del termometro di *Fahrenheit* scioglie venticinque parti in peso di questa terra nel suo stato caustico, o sia puro: l'acqua fredda ne scioglie 20 parti. Questa soluzione rimane trasparente e senza colore, ed è conosciuta nei laboratorj chimici sotto il nome di *acqua baritica*. Debbe quest'acqua essere conservata in bocce ben chiuse, ed esattamente piene, altramente la terra acquista dell'acido carbonico dall'atmosfera, e si separa dall'acqua di soluzione, come fa la calce in simile circostanza, e si presenta alla superficie in forma di pellicola.

IV. Acqua di calce (V. la pag. 110 del vol. prec.).

V. Acido acetico (*T.*).

L'acido acetico si distingue dall'acido acetoso, non perchè sia più ossigenato, come si credeva; ma perchè è più concentrato, cioè contiene minore quantità d'acqua, e manca della sostanza estrattiva propria dell'acido acetoso; e *Thomson* vuole che la parola *acetoso* sia abolita dai chimici. — L'acido acetico si ottiene comunemente dalla fermentazione del vino, e delle sostanze vegetabili mucose; quello del vino però contiene molt'acqua e molte sostanze straniere; e si chiama *aceto* quando non è stato distillato, ed acido *acetico*, quando ha sostenuto quest'operazione.

Per ispogliare l'acido acetico delle sostanze straniere si distilla a fuoco graduato con un apparecchio di vetro. Se ne innalza pel primo un liquore acidetto di un miscuglio di acido acetico e di alcool, che ha un odore grato, aromatico; indi ne succede l'acido ace-

tico acquoso, che si raccoglie fino a due terzi della massa. Si cessa allora di distillare; e ciò che rimane nella storta è un liquore denso, colorato, che contiene dell'acido acetico concentrato, una materia colorante, del supertartrato di potassa, una sostanza estrattiva, ed alcuni acidi fissi. — L'acido ottenuto da questa distillazione ha un odore piccante particolare, un sapore acido; ma è combinato con molt'acqua *Darracq* ha proposto il muriato di calce secco, per avere l'acido acetico concentrato e puro; a tale effetto si versi in una storta tubulata dell'aceto ordinario, indi si aggiunga il muriato di calce; si distilli dolcemente, e se ne innalzerà un fluido chiaro, che anderà formando delle strie sulle pareti del pallone: si rettifica tre o quattro volte con nuovo muriato di calce, e se ne otterrà l'acido acetico concentrato e puro, detto anche *aceto radicale*. — Collo stesso scopo si prendano una parte di acetato di soda ben secco, e tre parti di super-solfato di potassa; si mescoli, e si distilli in una storta a calore dolce. — Si ottiene l'acido concentrato anche col mezzo degli acetati metalli-

ci; ma per lo più si adopera l'acetato di rame. Si versa dell'acetato di rame polverizzato in una storta, a cui si unisce un pallone, e si distilla a bagno di rena. S'innalza pel primo un fluido bianco, che si separa; ne viene in seguito l'acido acetico, e rimane nella storta l'ossido di rame di colore rossiccio, ed in qualche parte repristinato. L'acido ottenuto è per lo più di colore verdiccio, a motivo di un po' di ossido di rame innalzatosi nel distillare; si rettifica perciò distillando di nuovo, e lentamente in una storta di vetro; e vi si può unire, per maggiore sicurezza, della polvere di carbone; e se ne ha l'acido acetico il più concentrato. Non è necessario però all'oggetto de' *saggi* che sia concentrato a questo punto.

L'acido acetico, allorchè puro, è limpido a guisa d'acqua pura, ha un odore piacevole, molto penetrante, che non si può sostenere per molto tempo; ed allorchè privo d'acqua si cristallizza ad una bassa temperatura. — Il peso specifico dell'aceto distillato varia, secondo *Richter*, da 1,007, a 1,0095; e quello dell'aceto radicale, molto più concen-

trato, s'innalza fino a 1.080. In questo stato è sommamente acre e piccante: applicato alla pelle la fa rossa, e la corrode in breve tempo; è sommamente volatile; riscaldato all'aria s'infiamma si rapidamente, che si crederebbe esservi dell'etere; si unisce all'acqua in tutte le proporzioni, e con molto calore, allorchè sia ben rettificato.

VI. Acido arsenioso, ed arsenico (*T.*).

L'arsenico, da cui derivano l'acido *arsenioso* e l'*arsenico*, è un metallo di colore bianco azzurrognolo, che s'avvicina molto a quello dell'acciajo; ha molto splendore, non ha nè sapore, nè odore sensibile, allorchè è freddo; e quando si riscalda, sparge un odore d'aglio, che gli è sommamente caratteristico. È forse il più fragile di tutti i metalli: si rompe in pezzi al menomo colpo di martello, e si riduce facilmente in polvere finissima. Può essere conservato nell'acqua senza alterarsi; ma s'appanna prontamente all'aria, e diventa nero e polverulento Si combina coll'ossigeno in due proporzioni differenti, e forma due

composti che *Thomson* dice che si potrebbero chiamare i *protossido*, e *perossido* di esso, se non avessero molte proprietà degli acidi.

Il *protossido* venne da *Fourcroy* chiamato *acido arsenioso*, e con esso lui da *Parkes*, *Accum* ed altri chimici moderni. — L'arsenico essendo uno dei metalli i più combustibili, allorchè si riscaldi in contatto dell'aria, si sublima facilmente sotto forma di una polvere bianca, spargendo un forte odore d'aglio. Se si aumenti il calore, brucia con una fiamma azzurra pallida. Un tempo l'arsenico in tal modo sublimatosi si distingueva semplicemente col nome di *arsenico*, o *arsenico bianco*, e così è ancora conosciuto in commercio. Di rado si prepara nei laboratorj, perchè si trova in natura, e si ottiene frequentemente nel travaglio dell'estrazione degli altri metalli. Questa sostanza è compatta, fragile e d'apparenza vetrosa; ha un sapore asprissimo, che finisce col produrre un'impressione dolciastra. È uno de' veleni i più possenti. Quest'ossido, od acido arsenioso ha un odore d'aglio, si scioglie in 80 parti d'acqua alla temperatura

di 15,55 centigr., ed in 15 parti d'acqua bollente. La sua soluzione ha un sapore acrissimo, e tinge in rosso i colori azzurri vegetabili. Si cristallizza con uno svaporamento lento in tetraedri regolari. È solubile anche in 70 od 80 volte il suo peso di alcool e negli olj; riscaldato a 195 centigr si sublima; e se è in vasi chiusi diventa trasparente come il vetro; ma riprende prontamente all'aria la sua prima apparenza. Il peso specifico di questo vetro è 5 000; quello dell'ossido di 3.706. Quest'ossido può combinarsi col maggior numero de' metalli, che generalmente rende frangibili Sembra composto, giusta le sperienze di *Proust*, di 75 a arsenico
24. 8 ossigeno

100. o

Se si riscaldi dolcemente fino a rossezza in un matraccio, od in una storta, una pasta di quest'ossido fatta coll'olio, l'arsenico ne è ridotto allo stato metallico, e si sublima lentamente. *Brandt* fu il primo che indicò questo mezzo, col quale si ottiene il metallo in uno stato di purità.

Quest'ossido si può combinare con una nuova quantità di ossigeno, e forma allora un altro composto che *Scheele* scoprì pel primo, ed a cui diede il nome di acido arsenico (il perossido di *Thomson*). Il processo descritto da *Scheele* per ottenerlo consiste nello sciogliere 3 parti di ossido bianco d'arsenico in 7 parti d'acido muriatico, e nell'aggiungere a questa soluzione 5 parti d'acido nitrico; indi si versa la mescolanza in una storta, e si distilla fino a seccamento. Si fa riscaldare a rosso il residuo ben secco, e si lascia diventare freddo; è l'acido arsenico solido. *Bucholz* l'ha ottenuto con una proporzione molto minore d'acido muriatico, e con una mescolanza di due parti solamente di quest'acido a 1.200 di peso specifico, con 8 parti di ossido bianco d'arsenico, e 24 d'acido nitrico a 1.25 — L'acido ottenuto in questo modo non ha un sapore fortissimo allorchè secco; ma lo acquista successivamente, allorchè sia stato disciolto nell'acqua; e resta allo stato liquido, anche quando la sua soluzione è stata svaporata fino alla consistenza di gelatina. E' velenoso

quanto l'ossido bianco d'arsenico. — Quest'acido è composto, secondo le sperienze di *Proust*, di 65,4 parti d'arsenico e di 34,6 d'ossigeno; ma secondo *Thenard*, la proporzione dell'ossigeno sarebbe di 0,36.

VI. Acido boracico (*T.*)

L'acido boracico si ottiene artificialmente dal borace (sub-borato di soda), che è un sale conosciuto da molto tempo: si crede sia la crisocolla di *Plinio*; e ci viene dalla Persia, dalla Cina, dal Giappone e dal Tibet. Quello del Tibet è in cristalli più o meno considerabili, d'un grigio verdastro, grassi al tatto; ed è misto di molte sostanze estranee, mucilaginose e grasse; ed è cristallizzato in prismi compressi, terminati irregolarmente. Quello che ci viene dalla Cina è meno grasso, è coperto d'una polvere bianca, ed è in pezzi bianchi o grigiastri.

Venezia era un tempo la città che aveva l'esclusiva raffineria del borace, e perciò porta ancora il nome di *borace di Venezia*: ora si raffina in molt'al-

tre parti d'Europa. Si eseguisce il raffinamento, separando prima, per quanto è possibile, tutte le materie estranee, e si versa sul borace crudo dell'acqua calda; dopo qualche giorno si versa il lisoivio sopra uno staccio di fili d'ottone, sul fondo del quale sia posta una tela di lana: si fa svaporare il liquore feltrato, e si versa in un vaso di piombo (tutti gli strumenti debbono essere foderati di piombo) guarnito di paglia, per ritenere le impurità. Il borace si cristallizza dopo il raffreddamento. — Si aggiunge al residuo nuova acqua calda per estrarne tutto il borace. — *Bomare* opina che vi si aggiunga anche dell' acqua di calce. — Non tutti però i boraci si trattano nello stesso modo: alcuni vi aggiungono della soda per distruggerne la sostanza grassa, che *Bomare* opina essere un vero sapone, composto di grasso animale e di soda. — *Wiegleb* propone di farlo arroventare, come si praticava nella raffineria di Venezia.

Il borace purificato è in cristalli irregolari, che sembrano piramidi doppie a sei facce; è bianco, un po' trasparente, ha un sapore scipito, leggermente

astringente, tinge in verde lo sciroppo di viole, ed all'aria perde dell'acqua di cristallizzazione, e si copre d'una lieve polvere: esposto al fuoco, passa subito ad una fusione acquosa; e quando l'acqua di cristallizzazione si è volatilizzata, si gonfia, e si converte in una massa spumosa, leggiere, e si chiama allora *borace calcinato*; spingendo il fuoco all'arroventamento si fonde in un vetro trasparente, che si rende alquanto opaco all'aria; non ha perciò cangiato natura, e si può sciogliere nell'acqua; ed è nello stato di vetro, e così serve di flusso o fondente.

Il borace è decomposto dalla calce, dalla barite, dalla stronziana e dalla magnesia. Gli acidi, eccetto il carbonico, lo decompongono parimente; s'impadroniscono della soda, e l'acido boracico ne resta libero.

Si ottiene l'acido boracico colla precipitazione, cioè sciogliendo il borace nell'acqua bollente, aggiungendo alla soluzione ancor calda dell'acido solforico, ovvero del muriatico o del nitrico, fino a tanto che la soda ne sia perfettamente saturata; col raffreddamento si depone

l'acido boracico puro sotto forma di laminette bianche e risplendenti: si pone su di un feltro di carta straccia, e si lava con acqua fredda.

Hoeffer trovò quest' acido nel 1777 nel vicinato di Siena, ed in molti luoghi della Toscana, particolarmente nelle acque dei lagoni di Cerchiajo e Castelnuovo. S'incontra spesso in questi luoghi in masse assai considerabili, cristallizzato qualche volta sopra gli schisti; qualche volta ancora è combinato colla calce, coll' allumina e coll' ammoniaca. *Mascagni* pure trovò quest' acido sotto forma secca in vicinanza di Sasso nel Sienese (ed è distinto dai mineralogisti col nome di *sassolino*). — Il suolo all'intorno de' lagoni, dopo una lunga siccità, si trova coperto di sali efflorescenti, che sono biancastri, ora verdi, ora gialli, ec. Queste croste sono composte d'acido boracico misto con altri sali, con borati, e soprattutto col borato di ammoniaca; vi s'incontra ancora del solfato d' ammoniaca, di ferro, d' allumina, di calce e di magnesia — Il suolo de' lagoni è costantemente umido: la temperatura ne è più elevata di quel-

la dell' atmosfera, mentre talvolta sale agli 80 gradi di *Reaumur*. Questo calore è comunicato al suolo dai vapori e dai gas che ne sortono, i quali producono un fischio che si sente molto da lontano. I vapori hanno un odore solforoso e bituminoso, ed i gas sono il gas idrogeno solfurato ed il gas acido carbonico; se ne depone del solfo, e si formano de' solfuri. — La proporzione dell'acido boracico varia: è più abbondante nell'estate. I vapori trascinano seco una parte d'acido boracico, ed il mezzo di raccoglierlo sarebbe, secondo *Mascagni*, quello di montare un apparecchio sui lagoni per condensarne i vapori. — I luoghi in cui si trova quest'acido sono i lagoni di Castelnuovo, di Montecerboli, di Monterotondo, di Sasso, di Lusignano, di Serazzano, e dell'edifizio Benfei. Lo svaporamento dell' acqua di parecchi lagoni lascia un residuo salino che trattato coll'alcool dà dell'acido boracico. Il resto è composto di borato, d'allume e di solfato d'ammoniaca. — Nell'estate si trova l'acido boracico solido sulle sponde dei lagoni e lungo le fosse: s'incontra però in masse più considerabili

intorno a quelle aperture attraverso delle quali passano i vapori, ed ha un colore bigio-cinereo, che proviene dalle sostanze straniere con cui è mescolato; vi si scoprono però colla lente de' piccoli cristalli brillanti, in lamine più o meno sottili, sovrapposte le une sulle altre. La rottura n'è lamellosa, e di un colore biancastro. — L'acido boracico che si trova sul margine delle fosse proviene dal fango, e vi forma dei piccoli mucchi cristallino-giallastri. — L'acido boracico si trova in maggiore quantità presso le fessure per cui passano i vapori; s'attacca al suolo, ove, per l'elevazione insensibile dei vapori, riscalda l'argilla schistosa e la sabbia. Esiste anche in masse più o meno considerabili, in fibre più o meno composte, e ne risultano de' mucchi di tre pollici d'altezza, il di cui colore varia secondo le sostanze che vi sono mischiate. — *Martinowich* trovò dell'acido boracico nel petrolio di Gallizia. *Klaproth* ne scoprì nella datolite combinato colla silice e colla calce. Si trova anche combinato colla magnesia nel boracite in vicinanza di Luneburgo. *Westrumb* riconobbe che

100 parti di questo minerale ne contengono 68 di acido boracico.

L'acido boracico puro ha un leggiere sapore acido e fresco, tinge debolmente le tinture di tornasole e di alcea; è un po' untuoso al tatto, al fuoco si fonde senza sublimarsi, e si cambia in una massa vitrea, bianca, semi-trasparente, senza però alterarsi nelle qualità sue. Ottennero i chimici, arroventando il vetro d'acido boracico insieme ad eguale quantità di potassio, una massa nera alcalina; e colla soluzione nell'acqua ne ebbero, fatta la feltrazione, una polvere sottilissima bigio-verdognola, che stabilirono essere il *radicale* dell'acido, e lo chiamarono *boro*.

VII. Acido muriatico, e ossi-muriatico, o cloruro (*T.*).

L'acido muriatico si trova naturalmente in uno stato di combinazione, cioè nei sali conosciuti sotto il nome di *muriati*. *Glaubero* fu il primo che lo trasse dal sale comune (muriato di soda); e venne conosciuto sotto i nomi di *acido marino*, *di spirito di sale marino*, *di spirito di sale*.

Il processo da adottarsi per avere l'acido muriatico si è quello di estrarlo col mezzo dell'acido solforico. Si prendono, per esempio, otto parti in peso di muriato di soda decrepitato e ridotto in polvere, a bagno di sabbia: si versano in una storta tubulata: si fa entrare il becco della storta in un pallone tubulato, che si unisce all'apparecchio di *Woulf* (1) composto di tre bottiglie, avendo la cautela di munirle dei tubi di sicurezza e di quelli di *Welter*, e di ben lutarne le commessure; nelle bottiglie poi deve porsi una quantità di acqua che uguagli in complesso quella del muriato di soda: dopo si versino a poco a poco col mezzo dell'imbuto di *Welter*, od altro che gli equivalga, cinque once di acido solforico dell'attività di 66 gradi dell'areometro. Si lasci per qualche tempo in riposo il miscuglio; indi si riscaldi la storta col bagno di arena.

Si ha in commercio dell'acido muriatico, il quale essendo preparato col mu-

(1) Pozzi, *Materia medica chimico-farmaceutica, applicata all' uomo ed ai bruti*. Vol. I

riato di soda cimentato con un fuoco gagliardissimo col solfato di ferro calcinato, o coll'argilla comune da pignatte è generalmente impuro per l'acido solforico, per l'allumina e pel ferro che contiene. Si spoglia del ferro con una soluzione di prussiato di potassa versata a gocce a goccc; e ne precipita il ferro in istato di prussiato; indi si ripone in una storta con un terzo in peso di muriato di soda decrepitato, si lascia in digestione per alcuni giorni, e si distilla col già indicato apparecchio.

L'acido muriatico ottenuto non è che gas acido muriatico combinato coll'acqua, la quale non può caricarsene, che fino ad un certo punto, e col metodo sopra descritto ne è completamente satura, e ne costituisce l'acido il più concentrato. Il peso specifico di quest'acido è quello dell'acqua, come 12 a 10: è limpido, senza colore, innalza de' vapori bianchi tanto più visibili, quanto più l'aria è umida; e condensando esso l'umidità di quella, ne accade in tal mentre uno sviluppo di calorico che si conosce applicando un termometro alla bocca del vaso. Si combina coll'acqua

in tutte le proporzioni; ma quanto più questa si aumenta, il di lui fumo si diminuisce, e finalmente cessa: succede poi allora, quando accade questa combinazione, qualche sviluppo di calorico. Discioglie meglio di ogni altro acido gli ossidi metallici; e colla maggior parte di essi forma de' sali metallici.

Lo stato il più naturale dell' acido muriatico purissimo è il gasoso; e si ottiene parimente decomponendo un muriato coll' acido solforico, e raccogliendolo in campane coll' apparecchio pneumato-chimico a mercurio. Questo gas è permanente, senza colore, è trasparente come l'aria atmosferica; ma possiede un sapore acidissimo ed un odore acutissimo, soffocante, che eccita la tosse; il suo peso specifico è pero meno del doppio dell' aria atmosferica, al cui contatto, ovvero col gas ossigeno si trasforma in fumo bianco; l' acqua se ne impadronisce rapidamente, sciogliendolo in sè stessa, quantunque in istato di ghiaccio, il quale si liquefà celeremente.

Risulta che questo gas, allorchè sia ben secco, è composto di una parte in peso d'idrogeno e di 33,5 di clorino, che

secondo *Davy* è il corpo semplice in istato di gas, che si ottiene dalla decomposizione dell'acido muriatico in tutti quei casi nei quali l'ossigeno si combina coll'idrogeno dell'acido. Il clorino (così chiamato da *Davy*, perchè ha un colore verde-gialliccio, da χλωρός verde), altre volte detto *acido muriatico ossigenato*, è dagli Inglesi distinto col nome di *ossimuriatico*; si ottiene mescolando l'ossido nero di manganese coll'acido muriatico, cioè una parte in peso del primo e due del secondo; oppure mettendo in una storta tre parti di muriato di soda ed una di ossido nero di manganese, ed indi versandovi a poco a poco due parti di acido solforico, e distillandone il preparato. L'acido muriatico che ne risultava ritenevasi un composto di acido muriatico e di ossigeno; ma, se è vero ciò che dice *Davy*, che l'acido muriatico comune sia un composto di ossi-muriatico e d'idrogeno, ed essendo ambedue sostanze indecomponibili, si deve dare una spiegazione differente all'azione del manganese nel produrre il clorino: pare si debba supporre che il gas ossigeno, che se ne sviluppa, decomponga l'acido

muriatico, e ne assorbisca il suo idrogeno, e che ambidue questi gas uniti nelle dovute proporzioni producano acqua —. Lo stato naturale del clorino è il gasoso; e combinato coll' acqua debb' essere distinto col nome d'*idro-cloro*; benchè fin ora posto fra gli acidi ne ha però poche proprietà: non ha sapore acido; ma astringente; non arrossa le tinture azzurre vegetabili, ma bensì le distrugge; e si combina molto scarsamente coll'acqua —. Il clorino in istato gasoso diventa concreto e si cristallizza ad una temperatura vicina a quella che congela l'acqua —. La corrente elettrica decompone il gas acido muriatico, e lo divide in volumi eguali di gas idrogeno e di gas clorino; cioè 1 in peso del primo, e 33,5 del secondo. Così pure parti eguali in volume di gas idrogeno e di clorino attraversati dalla scintilla elettrica, ed al contatto di un corpo acceso, ovvero esposti all'azione diretta dei raggi solari, s'infiammano sul momento, e formano del gas acido muriatico, il quale occupa lo stesso volume che aveano i due gas, i quali esposti in un luogo perfettamente oscuro non si combinano,

ma tenuti alla luce si combinano lentamente e senza detonazione. — Il clorino ha una debole attrazione per l'ossigeno, inferiore a quella che hanno il jodio, lo zolfo, e gli altri combustibili: il gas ossigeno non si combina direttamente a qualsiasi temperatura; ma solo in qualche circostanza, in cui il gas ossigeno, rimarca *Mojon* (1), sia allo stato nascente, dando origine all'ossido di clorino o all'acido ossimuriatico, secondo le proporzioni di ossigeno che contiene; e che l'acido ossi-muriatico è composto di 1 in volume di clorino e di 2,5 di ossigeno. — L'ossimuriatico, benchè la boccia che lo contiene siane piena, e ben chiusa, lasciato esposto alla luce, che ha un'affinità prevalente sull'ossigeno, retrocede allo stato di acido muriatico comune, e pare che si possa dare la seguente spiegazione a questo fenomeno; cioè che porzione dell'acqua con cui è combinato il clorino ne venga decomposta, fino al limite, in cui è attiva l'affinità del clorino per l'idrogeno,

(1) Corso analitico di chimica, vol. I. pag. 58 e 134 ed terza.

per cui questo vi si combini di nuovo, e che l'ossigeno fatto libero per la luce sopra-ossigeni l'acqua restante, e ne risulti quindi un'altra volta l'acido muriatico.

VIII. Acido nitrico, e nitroso (*T.*).

Raimondo Lullo fu il primo che nel 1220 scoprì l'acido nitrico, a cui, allora, venne dato il nome di *acido del nitro*, di *acido nitroso*, di *spirito di nitro* o di *acqua forte*. Quest'acido non si trova mai naturalmente isolato, e si ottiene decomponendo il nitrato di potassa, da cui si sviluppa, come di sua proprietà, in istato vaporoso; ma si combina anche coll'acqua, ed allora si ha in forma acquosa; e vi è più o meno concentrato, secondo la maggiore o minore quantità d'acqua con cui si trovi unito.

L'acido nitrico ad uso delle arti è preparato coll'argilla, sia essa cruda, ovvero cotta, come quella de' mattoni; o col solfato di ferro, il quale sia stato prima deacquificato per mezzo del calore, mentre con tale operazione si sopra-ossida l'acido solforico, ne diven-

ta unito più debolmente, e con maggiore facilità decompone il nitrato di potassa. L'argilla ed il solfato di ferro decompongono il nitro, facendo uso di un fuoco gagliardo, il quale sia sufficiente a combinare l'argilla colla potassa, ed a fare che queste due sostanze passino allo stato di vetrificazione nel mentre l'acido libero le abbandona; ed in fatti ne resta una specie di fritta vetrosa; non fa però bisogno di fuoco sì veemente, operando col solfato di ferro. Le argille rosse sono le più convenienti, perchè contengono dell'ossido di ferro, il quale, perdendo coll'operazione l'ossigeno, contribuisce a rendere più concentrato l'acido nitrico.

La proporzione dell'argilla, allorchè sia sufficientemente pura, è di tre parti sopra una di nitrato; e quand'è più impura, proporzionalmente maggiore esser ne dee la dose. Coll'altro metodo si fanno seccare due parti di solfato di ferro, ovvero di allume di rocca, si fanno in polvere, e si uniscono ad una parte di nitrato di potassa polverizzato: si mescolano, e si mettono in una storta, avendo cura che il mescuglio ne oc-

cupi soltanto due terzi. Si applica un ampio pallone munito di un tubo di sicurezza, nel quale vi sia tant' acqua, quanta ne perdettero i solfati col seccamento. Si distilla con calore piuttosto forte, e fino a che si vedano diminuirsi i vapori rossi nel recipiente.

Il metodo che il chimico dee preferire si è quello di *Glaubero*, e consiste nel decomporre il nitrato di potassa col mezzo dell' acido solforico, che, per la sua affinità superiore, si unisce alla potassa, e ne scaccia l' acido nitrico. Si versano 16 parti di nitrato di potassa puro in una storta tubulata, vi si aggiungono 9 parti d' acido solforico allungato con 6 parti d' acqua, vi si unisce un pallone tubulato, che contenga 10 parti di acqua distillata, si munisce di un tubo di sicurezza, e si fa comunicare coll' apparecchio di *Woulf* per mezzo di altrettanti tubi di *Welter*, quante sono le bottiglie. Il fuoco debb' essere sul principio moderato, indi si dee spingere, regolandosi però sempre con prudenza; e si deve operare, fino a che non se ne innalzi più alcun vapore. Allorche si desideri avere l' acido nitrico più con-

centrato, si deve aggiungere meno acqua all' acido solforico; ma sempre però ve ne debb' essere unita una certa quantità, perchè senza di essa non si otterrebbero che vapori rutilanti d' acido nitrico gasoso, che sono pochissimo solubili nell' acqua. Quest' acido però può contenere una certa quantità d'acido muriatico proveniente dal nitro non raffinato a dovere, ovvero di acido solforico. Si spoglia del primo col mezzo del nitrato d' argento, ed a tal uopo si fa una soluzione d' argento di coppella nell' acido nitrico; essendovi acido muriatico, se si versino alcune gocce di nitrato, si produce turbamento; si lasci che il liquore si rischiari; indi se ne ripeta lo sperimento. Restando limpido il liquore, è prova che non vi ha più acido muriatico, e ne rimane al fondo il muriato d'argento che è insolubile. Lo stesso accaderà col muriato di barite, allorchè vi sia dell' acido solforico. In grande però si libera dall' acido muriatico distillando di nuovo a fuoco moderato, e sino alla rimanenza della metà. Ciò che resta nella storta è acido nitrico purissimo. — Si libera dell' acido solforico distillandolo

parimente di nuovo, ma sopra un'altra dose di nitrato di potassa purissimo.

Non solo l'acido muriatico ed il solforico rendono impuro l'acido nitrico, ma eziandio l'allumina e l'ossido di ferro, trattandosi dell'acido che si ha in commercio Se ne sbarazza diluendolo col doppio del suo peso d'acqua pura; instillandovi a poco a poco e diligentemente del nitrato di piombo; e sino a tanto che ne accada precipitazione; e non oltrepassandone questo limite. Accadnto il precipitato, s'instilli a goccia a goccia del nitrato d'argento in soluzione, sino a che si formino nuvolette. rischiaratosi il liquore, vi si versi di nuovo, a gocce a gocce, del prussiato di potassa in soluzione, che basti a precipitare tutto il ferro in prussiato di ferro. Questo mescuglio si pone in una storta, e si distilla a fuoco lento, sino a che se ne abbia avuto la quantità che corrisponda all'acqua che si aggiunse; e si levi tal liquore: si aumenti il fuoco, e si distilli fino alla rimanenza di una a due once. Questo secondo distillato è l'acido nitrico purissimo, e deve conservarsi in vasi di cristallo ben chiusi.

Davy scoprì in conseguenza de' suoi cimenti che l'acido nitrico è composto di 29 parti e mezza di azoto, e di 70 e mezza di ossigeno. Allorchè puro, è limpido, scolorato, ha un sapore acutissimo, caustico, produce macchie gialle sulla pelle, che non iscompajono che al cadere dell'epidermide: brucia come il fuoco le sostanze animali: ha il peso specifico, che sta a quello dell'acqua, come 15 a 10. Tinge in rosso le tinture cerulee vegetabili, che in seguito decompone ed ingiallisce: in un'atmosfera umida esala vapori bianchi, acri e disgustosi; ad un calore moderato si dilata, e si volatilizza senza alterarsi; ad un fuoco forte si decompone: esposto ad una temperatura molto bassa, allorchè sia concentrato, si congela. La luce lo decompone: esposto ai raggi solari se ne sviluppa del gas ossigeno, diventa giallo, ed esala dei vapori rossi: gettando dello zolfo nell'acido nitrico fortemente riscaldato, ne segue un'infiammazione. I metalli, ad eccezione del platino, sono ossidati da quest'acido, e l'arsenico ne è convertito in un acido particolare.

L'acido nitrico si combina coll'acido muriatico; e tal composizione è comunemente conosciuta sotto il nome di *acqua regia*. Questi due acidi uniti insieme acquistano un'attività nuova.

Il gas nitroso si discioglie nell'acido nitrico; e questa combinazione è conosciuta sotto il nome di *acido nitroso* Nel suo stato ordinario è di un colore ranciato carico, ed esala dei vapori rossi. — *Parkes* (1) dice che l'acido nitroso è impropriamente chiamato tale, essendo esso in fatto acido nitrico impregnato con proporzioni variabili di gas nitroso. — Si volea un tempo che l'acido nitroso differisse dal nitrico, perchè contenesse minore quantità di ossigeno; ma la cosa non è così; è semplicemente acido nitrico fatto rosso dalla mescolanza del gas nitroso, od ossido nitrico. — L'acido nitrico versato sulla limatura di ferro ne è in parte decomposto; il suo ossigeno rende solubile il metallo, ed il gas nitroso ne è scacciato in fumi rossi ed abbondanti. — Combinandosi il

(1) The Chemical Catechism — London 1816

gas nitroso coll'acido nitrico, aumenta il volume di questo, lo fa diventare giallo-pallido, di un colore ranciato oscuro, indi di un colore verde d'oliva; e finalmente, accadutane la completa saturazione, di un verde ceruleo.

Si ottiene l'acido nitroso, o per dir meglio l'acido nitrico col gas nitroso, mettendo in una storta due parti di nitro purissimo in polvere: vi si versa sopra una parte d'acido solforico concentrato, vi si unisce un pallone spazioso, e si distilla a bagno d'arena: s'innalzano de' vapori rossi giallicci, che ne riempiono il pallone, e difficilmente si condensano in liquido. Tai vapori sono di danno allorche inspirati. Nello stato il più concentrato compariscono in vapori densi di un rosso carico, di un odore soffocantissimo, e con somma difficoltà si condensa coll'acqua.

L'acido nitroso liquido, secondo la teoria finora invalsa, assorbisce l'ossigeno dall'atmosfera, e si converte in acido nitrico; ma giusta l'opinione sopra indicata non si assorbirebbe alcun ossigeno; ma si perderebbe il gas nitroso

combinato coll'acido nitrico. — Il gas ossigeno e l'aria atmosferica non hanno alcuna azione sull'acido nitroso in vapore.

X. Acido ossalico.

L'acido ossalico si prepara nel seguente modo. Si versano in una storta spaziosa sei parti di acido nitrico concentrato sopra una parte di zucchero bianco; si adatta alla storta un pallone che comunichi per mezzo di un tubo ricurvo coll' apparecchio pneumatico. Bene disposta ogni cosa, si riscalda dolcemente: si produce in conseguenza una effervescenza accompagnata da sviluppo di gas acido carbonico, e di gas nitroso. Si continua la distillazione sino a che non se ne innalzino più vapori rossi; e ne resta per residuo un liquido chiaro, e senza colore, che col raffreddamento diventa carico. Se si versi ancora caldo in isvaporatoj, vi si formeranno de' cristalli prismatici aghiformi, che si separano dal liquore, poi si lavano con un po' di acqua fredda, e si fanno seccare sopra la carta succiante. — Trattandosi di

nuovo il liquore che si è separato dai cristalli coll'acido nitrico, se ne ottiene nuova porzione di acido ossalico in cristalli. — *Chaptal* non conviene che sei parti di acido nitrico sopra una di zucchero sieno in giusta proporzione, perchè dice che si forma in tal modo molto acido malico, e prescrive di portare la quantità dell'acido nitrico a nove parti; e che dopo aver levato i primi cristalli si rimetta all'azione del fuoco l'acqua madre, aggiungendovi il terzo dello zucchero gia stato impiegato; e se ne otterrà nuova quantità di acido ossalico; quindi propone di fare svaporare per un'altra volta l'acqua madre, aggiungendovi, secondo il bisogno, dello zucchero o dell'acido nitrico; e che essendo i cristalli sempre impregnati di acido nitrico, si liberino da questo sciogliendoli nell'acqua, e portandoli lentamente a cristallizzazione. — Ma si deve però non aggiungere mai una smisurata quantità di acido nitrico; perchè questo diminuisce l'acido ossalico a segno tale di non ottenerne punto.

I cristalli dell'acido ossalico sono prismi a quattro lati, a facce laterali, alterna-

tivamente strette e larghe: talvolta con due faccette alle estremità, ed anche in lamine romboidali. I cristalli sono bianchi, trasparenti, e di un bel lucido: il sapore ne è agrissimo, cosicchè una parte di essi può rendere sensibilmente acide 3000 parti di acqua. Facendosi scaldare l'acido ossalico cristallizzato in un vaso aperto, si solleva un vapore che irrita le nari ed i polmoni; e ne rimane un residuo polverulento, che è più bianco che non lo era l'acido; e perde con tale operazione $^{2}/_{10}$ del suo peso; ma esposto all'aria ricupera questa perdita. Colla distillazione se ne innalza per prima l'acqua di cristallizzazione, poi l'acido si fonde ed imbrunisce; si ottiene una piccola quantità di liquido insipido, e si sublima un poco d'acido ossalico sotto la forma di una crosta bianca; mentre la maggior parte dell'acido ne rimane decomposta, e nella storta si trova una materia bruna, che forma, ad un di presso, $^{1}/_{50}$ dell'acido impiegato.

Se si versi dell'acido solforico concentrato sopra l'acido ossalico cristallizzato, si colora questo, col sussidio del colore,

in bruno, e se ne separa del carbone. L'acido solforico diluito lo scioglie facilmente, e senza altramente alterarlo. — L'acido ossalico è parimente disciolto, e con facilità, dall'acido nitrico, ed il miscuglio ne viene tinto in giallo; e dopo il raffreddamento se ne ottengono ancora de' cristalli, che frequentemente sono irregolari: e continuando l'azione dell'acido nitrico, tutto l'acido ossalico si converte in acqua, ed in acido carbonico. — Esso è parimente disciolto, senza essere decomposto, dall'acido muriatico e dall'acetico. — Cento parti d'alcool bollente ne disciolgono 56 parti di acido ossalico cristallizzato; e 40 ad una temperatura media; la dissoluzione è torbida, e si depone un sedimento mucilaginoso, che presenta appena 1540 d'acido. — L'etere lo scioglie difficilmente. — La soluzione acquosa concentrata ha un sapore acidissimo, e disgustoso al palato.

Fourcroy e *Vauquelin* hanno conosciuto, in risultamento delle loro analisi, che l'acido ossalico è composto, su 100 parti, di 77 di ossigeno, 10 d'idrogeno, e 13 di carbonio.

Lo zucchero, e molte altre sostanze trattate coll'acido nitrico danno dell'acido ossalico; e secondo *Fontana* accade lo stesso con tutte le resine e le gomme. Molt'altre sostanze, non solo vegetabili, ma eziandio animali, danno in egual modo l'acido ossalico; e *Scheele*, *Westrumb* ed *Hermstaedt* hanno dimostrato che tutti gli acidi vegetabili possono essere convertiti in acido ossalico per mezzo dell'acido nitrico; e dietro le osservazioni di *Deyeux*, *Dispan*, *Scheele*, *Fourcroy* e *Vauquelin* risulta, che si ritrova anche in natura già formato.

XI.° Acido solforico.

L'acido solforico si preparava anticamente bruciando lo zolfo sotto una campana di vetro, e chiamavasi perciò *spirito, od olio di solfo per campana*; e *Basilio Valentino*, ed *Angelo Sala* furono i primi che immaginarono questo processo. L'acido solforico si chiamava anche *olio di vitriuolo*, *spirito di vitriuolo*.

Per preparare l'acido solforico in piccolo si fa uso del seguente processo. Si

prende dello zolfo, e vi si unisce, mescolando, la quarta parte del suo peso di nitrato di potassa (nitro). Si pone il mescuglio in un cucchiajo di terra cotta: si accende lo zolfo, e s'introduce il cucchiajo in un pallone di vetro, che contenga un poco d'acqua pura: si assicura il pallone sopra dell'arena un poco calda, tenendone il collo orizzontale, che debb'essere chiuso con un turaccio adattato al manico del cucchiajo. A misura che la combustione dello zolfo progredisce, i vapori acidi s'innalzano, e vengono quindi assorbiti dall'acqua. Terminata la prima combustione, se ne fa una seconda, e più, giusta il bisogno; e se ne ottiene l'acido acquoso.

L'acido solforico del commercio si prepara in grande, e nel seguente modo. Si fa un mescuglio di sette parti di solfo in polvere con una parte di nitro purissimo: si brucia in un fornello, la cui uscita per il camminetto e per ogni altra parte sia in una gran cassa contigua detta la *camera*, la quale debb'essere tutta coperta di lastra di piombo, e meglio ancora di vetro. Deve poi

questo fornello avere anche una comunicazione diretta coll'aria atmosferica, a fine si mantenga la combustione. La camera eziandio deve avere comunicazione coll'aria per mezzo di spiragli, che si possano aprire e chiudere a volontà; e deve in oltre essere munita di un tubo per introdurvi una corrente di vapori acquosi, mediante il tubo stesso, che deve comunicare con una caldaja piena d'acqua bollente. Il fondo delle camere debb'essere a due piani, inclinati in modo tale, che si uniscano nel loro declive alla metà del fondo stesso, ove si pratica una chiave destinata ad aprirsi per far sortire l'acido solforico, che si sarà raccolto; il quale poi si fa bollire in caldaje di piombo per concentrarlo. — Diversa è la costruttura dell'apparecchio in discorso, giusta le diverse fabbriche. — In alcuni stabilimenti d'Inghilterra le camere di piombo sono di 50 piedi di lunghezza, e di 20 di larghezza; e ve ne hanno anche di maggiore estensione (1).

Si ottiene l'acido solforico anche di-

(1) V. *Parkes* Chemical Essays, vol. II.

stillando il solfato di ferro (vitriuolo di ferro). Essendo il solfato di ferro non calcinato, ovvero non a sufficienza, per cui contenga ancora dell'acqua di cristallizzazione, non dà colla distillazione, che punto, o ben poco acido; e perciò fa d'uopo il prepararlo prima col mezzo di un calore forte, che lo faccia completamente rosso, e si carichi con tale operazione dell'ossigeno che somministra l'aria; ed allora perde l'ossido di ferro la tenacità coll'acido. Ciò fatto si polverizza, e si pone in una storta di *grés*, e si distilla con un fuoco forte, ponendo alla storta un vasto pallone. Sorte sulle prime un vapore bianco, che è il residuo dell'acqua restata nel vitriuolo, e che è unito ad un poco di acido, e si leva. Allorchè si voglia avere l'acido molto concentrato si continua il fuoco forte e durevole per molto tempo. Se ne ottiene l'acido, che è di un colore bruno, ed esala al contatto dell'aria de' vapori bianchi, e si fa bianco colla bollitura; e l'ultimo che se ne ha è denso; e se sia levata la prima flemma, diventa col freddo, come un sale cristallizzato, e si chiama *olio di vitriuolo*

glaciale. Ciò che rimane nella storta è dell'ossido di ferro e del colcotar, che contiene ancora dell'acido solforico.

L'acido solforico del commercio, che si prepara colla camera, contiene sempre una quantità sovrabbondante d'acqua, e certa porzione di acido nitrico. Per averlo puro bisogna distillarlo in una storta munita di un pallone immerso nell'acqua fredda, o meglio ancora nella neve; e tosto che, progredendo colla distillazione a fuoco lento, comincino ad innalzarsi i vapori bianchi dell'acido solforico, che formeranno gocce scolorate, si lascerà che a poco a poco si raffreddi l'apparecchio, si cambierà il pallone, s'aumenterà gradatamente il fuoco, e ne distillerà l'acido solforico limpido, scolorato, e non fumante; e si lascerà una piccola parte di residuo nella storta: in questo modo verrà purificato l'acido solforico, da qualunque processo esso derivi.

L'acido solforico puro è limpido, scolorato, di consistenza oliosa, non ha odore, non esala vapore, è corrosivo, stittico, insoffribile, ha la gravità specifica, quasi doppia di quella dell'acqua,

e tinge vivamente in rosso le tinture azzurre vegetabili, eccetto l'indaco. Attrae vivamente l'umidità dall'atmosfera, cosicchè in una giornata tre parti d'acido, esposte all'aria in un vaso aperto ed ampio, diventano quattro in peso. Se in quattro parti d'acido solforico si versi tutto ad un tratto una parte d'acqua, essendo ambidue i fluidi alla temperatura di 10 gradi centigradi, il calore si aumenta fino ai 110 gradi. La luce non altera l'acido solforico: quest'acido si gela in una bassa temperatura, e si cristallizza in prismi ammucchiati, e terminati in piramidi esaedre: contenendo qualche sostanza vegetabile o animale è di un colore leggermente pagliarino, che diventa oscuro o nero, carbonizzandosi in esso tali sostanze. — Il carbone decompone quest'acido, e lo cambia in acido solforoso: accade lo stesso distillando l'acido solforico sul carbone, o facendolo agire sopra sostanze che contengano del carbonio; alcuni metalli, per esempio, l'argento, il rame, e segnatamente il mercurio, su cui abbia bollito, producono lo stesso cambiamento.

L'acido solforoso si distingue dal solforico per l'eccesso della base: s'innalza frequentemente in istato gasoso dalla bocca dei vulcani semi-estinti, e da alcune acque solfuree, ed è sviluppato dallo zolfo in combustione. Per ottenerlo artificialmente si versano parti eguali di mercurio, e di acido solforico in una storta di vetro, unitamente all'apparecchio pneumatico a mercurio: si riscalda, e si sviluppa il gas acido solforoso; e per averlo poi in istato acquoso si fa uso del solito apparecchio munito delle bottiglie di *Woulf* —. Il gas acido solforoso è invisibile, senza colore, ha un odore fortissimo e penetrante, ed è inetto alla combustione ed alla respirazione. È assorbito rapidamente dall'acqua, quantunque allo stato di ghiaccio: ha un sapore debolmente acido, e tinge in rosso le tinture azzurre vegetabili.

XII. Acido tartaroso (1) (*T.*)

La sostanza che si chiama *tartaro*, od ordinariamente *crema di tartaro*, occupò

(1) Ora i chimici non riconoscono che l'acido tartarico.

per molti secoli, trovandosi in uno stato di purità, l' attenzione de' chimici: *Duhamel* e *Grosse*, e dopo di essi *Margraf* e *Rouelle* il giovane, provarono che era un composto di un acido particolare unito alla potassa; ma *Scheele* è stato il primo che giunse a separarlo da questa base, e ne comunicò il processo impiegato a *Retzius*, che lo pubblicò nelle transazioni di Stockolm pel 1770 — Anche attualmente si fa uso dello stesso processo di *Scheele*, che è il seguente. Si discioglie del tartaro nell' acqua bollente, si aggiunge alla soluzione della creta in polvere, sino a che non ne succeda più effervescenza, e fino a che il liquore non tinga più in rosso le tinture azzurre vegetabili. Si lascia allora raffreddare, e si separa, feltrando, il tartrato di calce, che, essendo insolubile, resta sul feltro sotto la forma di una polvere bianca. Si mette questo tartrato, dopo averlo ben lavato, in una cucurbita di vetro, e vi si versa sopra una quantità d' acido solforico, eguale a quella della creta impiegata, diluito colla metà del suo peso d'acqua. Si lascia digerire per dodici ore questa mescolanza, smo-

vendola di tanto in tanto. L'acido solforico si porta sulla calce, da cui separa l'acido tartarico; si forma un solfato di calce, che prende, al fondo del vaso, il luogo del tartrato di calce, e l'acido tartarico resta disciolto nel liquore che soprannuota. Si decanta; e per assicurarsi, se contiene ancora dell'acido solforico, vi si versa sopra dell'acetato di piombo, che produce un precipitato insolubile nell'acido acetico, se si trovi nel liquore dell'acido solforico; e che vi si discioglie completamente, se non ne contiene punto. Nel primo caso si fa digerire di nuovo il liquido su di una nuova quantità di tartrato di calce; nel secondo se lo svapora lentamente, e si ottiene, in acido tartarico cristallizzato, circa il 0.33 del peso del tartaro impiegato.

Si può in questo processo sostituire la calce alla creta. La decomposizione del tartaro si opera allora più completamente; mentre impiegando la creta, non vi ha, come osserva *Thomson*, che l'eccesso dell'acido che vi si combini; ma facendo uso della calce non si può pervenire a separarne totalmente il tartrato di calce, perchè la potassa sviluppata

dal tartaro, ne discioglie e ritiene in combinazione una porzione considerabile, che collo svaporamento del liquido si presenta sotto la forma di una gelatina trasparente. Esponendo questa all'aria, la potassa ne attrae l'acido carbonico che si unisce alla calce, e l'acido tartarico si combina di nuovo colla potassa. *Vauquelin* ha proposto, come mezzo per ottenere quest' alcali in uno stato, che s'approssimi molto a quello della maggiore purità, di seccare e di riscaldare a rosso questa gelatina, e di lisciviarne il residuo.

L'acido tartarico ha un sapore acido, acerbo, si decompone al fuoco, e quando è secco non si altera all'aria. La sua cristallizzazione presenta dei prismi a sei facce; ma per lo più è incostante —. Se si distilli l' acido tartarico coll'acido solforico concentrato, si forma dell' acido solforoso e dell' acetico. Se si distilli un mescuglio d'acido solforico, di tartarico e di ossido di manganese, si ottiene dell' acido acetico puro.

XIII. Acetato d'argento (*T.*)

L' acido acetico non ha alcuna azione sull'argento metallico: discioglie però facilmente il di lui ossido, e forma con esso l'acetato d'argento che si ottiene versando dell'acetato di potassa (1) in una soluzione di nitrato d'argento; oppure facendo bollire l'acido acetico coll' ossido d' argento —. *Chenevix* dice ottenersi nn acetato d'argento in aghi perlati, grigiastri, se vi s'impieghi l'aceto; e bianchi, leggerissimi e morbidi al tatto, se, in vece, si faccia uso dell'acido puro —. L' acetato d'argento si cristallizza in piccoli aghi, ha un sapore acre, metallico, si scioglie difficilmente nell'acqua, ed all'aria diventa nero; e se si riscaldi, si gonfia, l'acido si volatilizza, e rimane dell' ossido d'argento —. Lo zinco, il ferro, il piombo, il rame,

(1) L'acetato di potassa detto anticamente *terra fogliata di tartaro, tartaro rigenerato*, si prepara, comunemente, saturando il carbonato di potassa coll'aceto distillato, e facendo svaporare la soluzione a seccamento — Ha un sapore piccante: essendo puro è bianco, ed a foggia di squame o foglietze; si scioglie nell'acqua producendo freddo, e si decompone da molti acidi.

ed il mercurio precipitano l'argento dalla sua soluzione acetica.

XIV. Acetato di barite (*T*).

L'acetato di barite si prepara decomponendo il carbonato di barite, ovvero il suo solfuro coll'acido acetico; e collo svaporamento spontaneo si ottiene l'acetato di barite in aghi lunghi, prismatici, e spesso stellati. — *Parkes* (1) dice, ohe colla seguente composizione si ha il migliore acetato di barite.

Prendi: acido acetico a 2,0420.	*lib.*	12
acqua pura. . . .	»	12
carbonato di barite ben lavato.	»	2 ½
		26 ½

Il prodotto ne sarà:

Soluzione di acetato di barite a 1,1480 (*).	*lib.*	21
Perdita probabile per lo svaporamento.	»	5 ½
		26 ½

(1) Chem Ess vol II. pag. 236.

(*) La gravità specifica di parti eguali di tale acido ed

Ha l'acetato di barite un sapore agro, un po' amaro; è solubilissimo nell'acqua, non attrae l'umidità dell'aria, ed è piuttosto efflorescente. I carbonati alcalini ne precipitano un carbonato di barite, lo decompongono, ed in tal modo diventa un ottimo reagente per iscoprire l'acido solforico.

XV. Alcool (*T*).

La storia non ci dà alcun cenno da cui poter rilevare che l' *alcool* fosse conosciuto dai Greci e dai Romani; però vi ha probabilità, che esso sia una scoperta dei popoli gelati del nord, che furono i primi a far uso de' liquori spiritosi. *Bergman* nella sua dissertazione: *Historiae chemiae medium, seu obscurorum aevum, a medio saeculo VII ad medium saeculum XVII*, dice alla pag. 137 (1) *De spiritu vini locuti sunt omnium primi* Thadeus, *et* Villanovanus, *et* Lullius *qui*

---

acqua, allorchè mescolati, sarà 1,0260; laonde l'acido acetico, che originariamente sia di una forza ad un dipresso eguale a questa gravità specifica, sarà il più opportuno per questo processo.

(1) V. i suoi *Opuscula physica et chemica*, tom. IV.

fortissimum alcohol vocat, eumque ope alcali fixi, aqua privare docet; quod tamen calce viva fieri monuit B. Valentinus. In conseguenza poi delle ulteriori notizie che se ne hanno, risulta che *Thaddeo* è il primo che abbia fatto menzione dello spirito di vino; e che questo liquore è stato conosciuto prima del secolo decimoterzo; ma solo verso la fine di questo stesso secolo, *Arnaldo di Villanova*, professore di medicina a Montpellier, descrisse nelle sue opere il processo per preparare lo spirito di vino, che egli chiamò col nome di *aqua vini*; ma fin qui non era il vero alcool, tale divenne coll' opera di *Rajmondo Lullo*. — Lo spirito di vino od acquavite non è che un alcool impuro, cioè mescolato d' acqua, di piccolissima quantità d'acido malico, tartaroso, d'estrattivo, e di una piccola porzione di sostanza oliosa, da cui dipende l' apparenza latticinosa, che ha sul principio, che col tempo si cambia in gialliccio. L' acquavite, questo lento veleno degli uomini, l' invenzione della polvere da schioppo, e la lue venerea, furono i micidiali regali del secolo XIII e XIV.

Si ottiene l'alcool distillando il vino, la birra ed altri liquori di simile lermentazione; e da qualunque di questi fluidi esso provenga è sempre lo stesso, benchè porti il nome di *kirschwasser*, di *sidro*, di *rach*, ec.: è però ben distinto per un sapore diverso; ma non è perciò diverso in natura. L'alcool si estrae specialmente dal vino d'uva. I vini dolci, delicati, quello di Schampagne, ec. contengono pochissimo alcool. I vini forti, generosi ne sono abbondanti; essi su libbre sei danno due libbre di alcool. A tale oggetto si distilla ordinariamente il vino in limbicchi di rame stagnati, di cui ne furono proposti recentemente alcuni di nuova costruttura per ottenere maggiore prodotto colla minore spesa possibile. *Lenormand* propose il suo, che è descritto nella sua opera: *Essai sur l'art de la distillation. Paris* 1811, *Tennant* ne immaginò pure uno, *Brugnatelli* ne fece un' ingegnosa invenzione (1), e *Parkes* (2) descrive un limbicco economico, di cui si fa uso nelle Indie

(1) V. *Brugnatelli* Farmacopea generale, ec., e *Pozzi*, La nuova chimica del gusto e dell' olfatto.
(2) Chemical Essays, vol. I.

occidentali per distillare il rhum. — Portato il vino alla bollitura nel vaso distillatorio, se ne innalza un liquore bianchiccio, leggermente opaco, che ha un odore grato, e comunemente si chiama *acquavite*. Per avere l' alcool puro si rettifica questo prodotto per due volte, non ritraendone che due terze parti —. La semplice distillazione però non è sufficiente per ridurre l' alcool colla minore quantità possibile d' acqua. Si fa uso a quest' oggetto, come propose *Lullo*, del carbonato di potassa fatto arroventare per mezz' ora in un crogiuolo: si unisce all' alcool da purificarsi; ed avendo esso molta affinità coll' acqua, se ne carica, e precipita al fondo: si decanta l' alcool, e vi si unisce nuovo carbonato di potassa, fino a che ne accada la di lei liquefazione: contenendo poi sempre l' alcool con questo processo della potassa, si distilla di nuovo a calore dolce, lasciandone qualche rimanenza. — È stato proposto da *Lowitz*, per vie meglio liberare l' alcool dell' acqua, di aggiungervi, dopo le indicate operazioni col carbonato di potassa, nuova quantità di esso, riscaldato di fresco a rossez-

za, in modo che ne risulti un mescuglio quasi secco, che deve poi essere sottoposto alla distillazione con calore mitissimo.

Richter consiglia, per rendere l'alcool più spoglio d'acqua, di aggiungervi del muriato di calce fuso, e ridotto in grossa polvere, e fino a che ne venga sciolto: indi di agitare il mescuglio per mezza giornata; risultandone in tal modo un liquido consistente: poi di distillare; ed il prodotto è da esso chiamato *alcool assoluto*.

L'alcool è un liquido trasparente, senza colore, ha un odore vivo, grato, un sapore forte, penetrante, che brucia; è molto volatile; il suo peso specifico è comunemente calcolato di 36 gradi, secondo l'areometro di *Baumé*, essendo media la temperatura dell'atmosfera; ma non è però il più puro; contiene ancora, su 100 parti, 7 di acqua, benchè porti il nome di *rettificatissimo*. In Germania, secondo le sperienze di *Lowitz*, il peso specifico dell'alcool il più puro è stato portato a quello di 0.821 (temp. 20 centigr.); ma in Inghilterra il più alto grado dell'idrometro di *Klark*

indica la forza dell'alcool di circa 0.834 alla temperatura di — 1.° 11 cent.; e *Lewis* stabilisce il peso specifico dell'alcool il più puro a 0.820 —. L' alcool al più alto grado di freddo non passa allo stato concreto; alla temperatura di 10 gradi sopra lo zero, svapora celeremente e senza lasciare residuo, e col suo svaporamento produce freddo; per cui immergendovi un termometro, il mercurio s'abbassa; bolle alla temperatura di 64 gradi di *R.*; s' infiamma anche colla scintilla elettrica, e la fiamma n'è bianca nel mezzo ed azzurra ai margini; si combina coll'acqua in tutte le proporzioni, e nel mentre si combina ne accade sviluppo di un po' di calorico: scioglie il fosforo anche a freddo: allorchè sia sommamente puro, ne sono sciolti parimente gli alcali fissi, le resine ed altre sostanze. Se si faccia passare per un tubo di porcellana rovente si decompone interamente, se ne sviluppa del gas acido carbonico e dell'idrogeno carburato: passa dell' acqua nel recipiente, e vi si depone un gran numero di piccoli cristalli brillanti, che *Vauquelin* ha riconosciuto essere un olio vola-

tile concreto, ed il tubo di porcellana si copre internamente di uno strato di carbone nero: *Priestley* è stato il primo che abbia fatto questo sperimento; e giusta le prove di *Teodoro La Saussure*, risulta che l'alcoole è composto, su 100 parti, di 43,65 di carbonio, 87,85 d'ossigeno, 14,94 d'idrogeno, 4,52 d'azoto, 0,04 di ceneri.

XVI. Ammoniaca liquida (*T.*).

Tutte le sostanze animali e vegetabili, quando sono in uno stato di putrefazione forniscono dell'alcali volatile od ammoniaca. La distillazione secca delle ossa, delle corna e di altre sostanze animali ne somministra in abbondanza: se ne trova anche nelle acque minerali; e secondo *Austin* è formata ogni volta che il ferro si arrugginisce nell'acque, la quale abbia una libera comunicazione coll'aria.

Per avere l'ammoniaca in forma liquida si pratica comunemente il seguente processo: si prendono parti eguali di muriato d'ammoniaca (sale ammoniaco del commercio) e di calce viva, fatti in

polvere fina: si versa il mescuglio in una storta munita dell'apparecchio di *Woulf*, e si distribuisce nel pallone e nelle bottiglie una quantità d'acqua, che in tutto sia del peso del muriato d'ammoniaca impiegato. Lutate le commessure, si dà il calore col mezzo del bagno d'arena: se ne innalza il gas ammoniacale, che si combina coll' acqua del pallone e delle bottiglie, che debbono essere tenute immerse nell'acqua fredda, e meglio nella neve. Terminata la distillazione si ha per residuo nella storta del muriato di calce; e l'ammoniaca ottenuta si deve conservare in vasi ben chiusi per impedire che attragga l'acido carbonico dall'aria, con cui ha moltissima affinità. Si può ottenere anche colla distillazione delle sostanze animali, ricevendola nell'acqua, e purgandola dalle parti oliose, con una nuova distillazione sopra l'allumina, ovvero sopra la calce; ma il primo processo è da preferirsi —. Per avere poi l'ammoniaca in istato di gas si procede nello stesso modo, eccetto che in cambio del pallone si fa uso dell'apparecchio pneumato-chimico a mercurio per raccoglier-

lo —. Secondo *Berthollet* l'ammoniaca è composta, essendo 100, di 80 parti di azoto e di 20 d'idrogeno; ma *Davy* sostiene contenere dell'ossigeno, ed un combustibile che chiama *ammonio*.

L'ammoniaca liquida pura è limpida come l'acqua, ha un odore penetrantissimo, un sapore acre, piccante, è un po' canstica, ad un calore di 45 gradi di *R.* bolle e si gasifica; ed in una bassa temperatura, quale è quella in cui gela il mercurio, si condensa, diviene opaca e quasi priva di odore.

Lo stato il più semplice dell'ammoniaca è quello di gas; ed in tale stato è più leggiere dell'aria atmosferica nella proporzione di 3 a 5; ed al pari di questa è elastico ed invisibile; ma produce la morte agli animali che sono obbligati a respirarlo. L'ammoniaca riduce gli ossidi metallici allo stato metallico; essendo essa composta d'idrogeno e di nitrogeno, l'idrogeno s'appropria l'ossigeno de' metalli, e forma l'acqua; mentre il nitrogeno se ne sfugge in forma gasosa. — Alcuni metalli sono ossidati e disciolti dall'ammoniaca liquida. — Se l'ammoniaca sia decompo-

sta in contatto col mercurio, per mezzo del Galvanismo, si separa dall'alcali, giusta le sperienze di *Davy*, una sostanza metallica di natura straniera; ed il mercurio combinandosi con dodici mille parti del suo peso di questa, si fa solido, conservando tutti i suoi caratteri metallici (1).

XVII. Benzoato d' ammoniaca.

L'acido benzoico (2) operando sull'ammoniaca vi si combina, e ne risul-

---

(1) V. Parkes *The Chemical Catechism* — Opera tradotta in italiano con note da *Pozzi*

(2) *Biagio Devignes* fu il primo a conoscere l'acido benzoico, e lo descrisse sotto il nome *di fiori di belguino* nella sua opera *Del fuoco e del sale* Parigi 1608. Si chiama *benzoico*, perchè è comunemente estratto dal belzuino: ma si ritrova però in molt'altre sostanze: esso esiste nei balsami, e ne forma il loro carattere principale. *Goetling* lo riscontrò nel balsamo nero del Perù. *Retzius* nel balsamo di Tolu. *Bouillon-le-grange* nella radice di calamo aromatico e nella vaniglia, *Lowitz* nella canuella e nella corteccia della betula, *Scheele* nell'orina umana, *Fourcroy* e *Vauquelin* nell'orina degli erbivori, *Proust* nel sangue, nel bianco d'uovo, nella gelatina, nella seta, nella lana, nella spugna; e crede infine, che si possa ottenere da tutte le sostanze appartenenti a corpi organici, in cui l'azoto entri in composizione

Il processo immaginato da *Devignes* per ottenere l'acido benzoico si è quello della sublimazione. Si pone del

ta il benzoato d'ammoniaca, sale che difficilmente si cristallizza, ma al dire

---

belguino fatto in piccoli pezzi in un vaso di terra senza vernice, a cui si adatta una specie di cappello o d'imbuto di cartone sottile: si pone l'apparecchio sulla cenere calda, aumentando a poco a poco con della brace il calore: il belguinon si fonde lentamente e si volatilizza in vapori bianchi, che si attaccano al cappello, il quale debb'essere di tanto in tanto levato per separarne l'acido benzoico, il quale allora quando non contiene olio empireumatico, o sia empireleo, che si forma inoltrando troppo la sublimazione, è bianchissimo — *Scheele* ha indicato il seguente metodo. Si prendono nove libbre di acqua di calce ben preparata, nella quale vi sia anche un eccesso di calce: si pone in un vaso di majolica una libbra di belguino fatto in polvere fina; si versano sopra di esso otto once d'acqua di calce: si espone il mescuglio ad un fuoco leggiero, e vi si lascia per mezz'ora, avendo cura di mescolare continuamente: si leva dal fuoco, e si lascia in riposo per alcune ore, a fine tutto l'acido benzoico cada al fondo: si decanta, e si versano su l'acido restante altre otto libbre d'acqua, e dopo mezz'ora di riposo si decanta di nuovo: si ripete lo stesso un'altra volta a due: dopo ciò si pone il residuo sul feltro, e si bagna più volte coll'acqua calda, si raccolgono insieme tutte le acque, e si concentrano collo evaporamento, e quando sono fredde vi si versa a gocce a gocce dell'acido muriatico, agitando continuamente il mescuglio, fin a che si forma precipitato: e tutto ciò che si depone è acido concreto — Si ottiene l'acido benzoico anche col mezzo della distillazione. Si prenda a tale effetto una storta di vetro a collo corto, e largo, vi s'introduce il belguino contuso, e si riscalda col bagno d'arena: si sublimano al collo de' cristalli bruni simili alla cera gialla, e si cessa dell'operare innalzandosi dell'olio empireumatico (empireleo): si purifica poi l'acido, facendolo sublimare di nuovo in una storta, oppure sciogliendolo nell'acqua bollente, da cui si leva l'olio che

di *Fourcroy* facilmente; e presenta dei cristalli in forma di barba di penne,

---

galleggia: si feltra, si conserva in un luogo fresco, e l'acido si cristallizza — *Getling* propone di far uso del carbonate di potassa: si prendono per esempio quattro once di belgiuino, si polverizzano, si uniscono a tre dramme di carbonato di potassa, ovvero di soda, secondo *Brugnatelli*, e si mescolano con sufficiente quantità d'acqua: indi si fa bollire per un'ora e si decanta: si fa in piccoli pezzi il residuo, e si fa bollire con nuova acqua: si raccolgono insieme le acque, si concentrano collo svaporamento, e divenuta fredda la soluzione, si decompone coll'acido solforico, e se ne ottengono tre dramme di acido benzoico puro — *Fourcroy* e *Vouquelin* lo estrassero dall'orina del cavallo e degli altri erbivori: a tale effetto propongono di far isvaporare l'orina ad un piccolissimo volume, e di aggiungervi dell'acido muriatico concentrato: l'acido benzoico si precipita sotto forma polverulenta, bianca, cristallina, e si lava per renderlo puro. Nell'orina quest'acido è combinato colla soda, e l'acido muriatico ne opera la decomposizione. Avendo *Bucholz* fatto un'analisi regolare del belgiuino, e avendo osservato che l'ossi-benzoico (acido benzoico) si volatilizza coll'alcoole bollente, egli ottenne l'ossi-benzoico col seguente processo (*)

Sopra una parte di belgiuino polverizzato, contenuto in un matraccio, si versano quattro parti di alcoole: dopo alcuni giorni di digestione si feltra il liquore alcoolico. S'introduce allora in una grande storta di vetro o in un limbicco di rame che contenga 12 parti di acqua distillata. Il mescuglio latteo si distilla, fino a che la totalità dell'alcool sia passata nel recipiente. Allora si decanta dalla cucurbita il liquore acqueso bollente, che soprannuota alla materia resinosa, e si feltra il liquido ancora bollente. Il liquore feltrato si porta in terrine per ottenerne la cristallizzazione. Si può sciogliere

(*) *Nel Giornale di fisica, chimica ec. di Brugnatelli, Vol VI, pag 73.*

che sono solubilissimi: quando è fatto secco rimane sulle pareti del vaso un'incrostatura distinta, a figure dendritiche, come accade colla maggior parte dei benzoati: è volatile, e tutti gli acidi e tutte le basi salificabili lo decompongono.

XVIII. Carbonato d'ammoniaca (*T.*).

Prendi due parti di carbonato di cal-

---

un'altra volta il deposito resumso in 5 parti d'alcoole, e distillare il liquore, come si disse, con una sufficiente quantità d'acqua. Si riuniscono i due liquidi acquosi, e si fa svaporare fino all'ottava parte del volume. Quando tutto l'acido si è separato colla cristallizzazione, si può purificare e sbarazzarlo dalle ultime parti del balsamo che contiene col seguente modo. Si fa sciogliere in 50 a 60 parti d'acqua bollente in un bacino d'argento, di stagno, o in un catino inverniciato, e si fa bollire per un quarto d'ora col suo peso di carbone in polvere, di fresco calcinato. Il liquido feltrato, ancora bollente, lascia cristallizzare col raffreddamento dell'ossi-benzoico in bellissimi aghi bianchi.

L'acido benzoico ha un sapore acre, caldo, un po' amaro, ha un odore molto grato, che deve provenire dall'esservi unito un po' d'olio aromatico: mentre secondo *Geise*, quand'è puro, non ha alcun odore: si volatilizza prima di essere decomposto dal calorico: gettato sui carboni ardenti s'innalza in vapore bianco, che s'infiamma all'avvicinarsi di una candela accesa: non è alterabile all'aria, ed è poco solubile nell'acqua fredda: è solubile senza alterarsi nell'acido solforico e nel nitrico, da cui si separa coll'acqua: non altera sensibilmente lo sciroppo di viole, ma arrossa fortemente la tintura di tornasole: colla sublimazione si cristallizza per lo più in aghi prismatici, che sono di un bianco brillante: è bianco, opaco, allora quando è in polvere.

ce, ed una di muriato d'ammoniaca, falle ben secche: mescola, versa in una storta di *grés*, adatta il recipiente, e riscalda; e se ne sublimerà il carbonato d'ammoniaca sotto forma di una massa bianca, cristallina; i cui cristalli sono ottaedri obbliqui, troncati alle due estremità, ne' quali però succedono delle variazioni —. L'odore ed il sapore di questo sale sentono dell'ammoniaca; ma i cristalli perfettamente secchi non hanno odore; conservati però in un fiasco acquistano parimente odore d'ammoniaca. — Esso tinge in verde i colori azzurri vegetabili; è disciolto, a peso eguale, dall'acqua calda, e molto meno dalla fredda, ed è decomposto da tutti i solfati, muriati e fluati terrei, e dal fosfato acido di calce.

XIX. Fluato d'ammoniaca (*T.*).

Si ottiene questo sale saturando l'ammoniaca coll'acido fluorico (1); e por-

(1) L'acido fluorico si ottiene versando su dello spato fluore o fluato di calce tre parti di acido solforico, ed esponendo il mescuglio ad un leggier calore, e se ne sviluppa un gas che si può raccogliere sotto campane piene di mer-

tandone a svaporamento la soluzione, se ne ottiene il fluato d' ammoniaca in.

---

certo; e questo gas è l'acido fluorico — Si ottiene pure quest'acido fondendo il fluato di calce col carbonato di potassa, se ne liscivia coll'acqua la massa fusa, e vi si aggiunge una soluzione di acetato di piombo Il precipitato trattato in una storta con del carbone somministra del piombo, e dell'acido fluorico.

Quest'acido contiene spesso un poco d'acido solforico che trascina seco colla distillazione dell'acido solforico, e questo si separa versandovi dell acqua di barite, fino a che non si formi più precipitato

Sciogliendo quest'acido la silice, bisogna servirsi di vasi di stagno o di piombo, e per raccoglierne il gas, possono ben servire le campane di vetro intonacate internamente di cera Se il prezzo del platino, dell'oro e dell'argento non fosse d'ostacolo, ottime ne sarebbero le loro storte

Il peso specifico del gas acido fluorico non è ancora determinato si sa però che è maggiore di quello dell'aria atmosferica è inetto alla respirazione ed alla combustione: se contiene della silice si formano al contatto dell'aria dei vapori bianchi che provengono dalla precipitazione della silice. Questo gas è assorbito prontamente dall'acqua con sviluppo di calore, non si è però ancora determinato fino a che punto ne possa essa assorbire: e la soluzione che ne risulta è ciò che si abiamo ne' laboratorj *acido fluorico*.

Quest'acido ha per proprietà caratteristica quella di corrodere rapidamente la silice: il vetro il più grosso ne è logorato, e la silice ne è tenuta disciolta in gas; e nel momento in cui questo gas fluorico è in contatto coll'acqua, la silice se ne separa sotto forma di crosta, e malgrado tutte le precauzioni una porzione di silice sta tenacemente aderente al gas, quando ne contiene il fluato di calce impiegato per ottenerlo *Scheele* propone di saturarlo coll'ammoniaca che precipita la silice, e si forma del fluato d'ammoniaca puro, che poi si decompone in vasi di piombo coll' acido solforico. — L'acido fluorico ossida il rame, lo zinco, il ferro e l'arsenico, ma non gli altri metalli. —

piccoli cristalli aciculari —. Il nitrato ed il muriato di calce, ed il nitrato di mercurio, d'argento e di piombo lo decompongono; ed esponendolo al calore si sublima, e l'acido ne diventa predominante.

XX. Fosfato di soda (*T.*).

Secondo *Pearson* si prepara come segue: versa sopra 10 libbre d'ossa in polvere, 6 libbre di acido fosforico (1)

Serve l'acido fluorico per incidere figure, paesaggi ec. sul vetro, coprendolo, per esempio, con uno strato di cera, facendovi le figure divisate con uno strumento adattato, e quindi esponendolo all'azione dell'acido allo stato di gas.

(1) L'acido fosforico restò sconosciuto fino alla scoperta del fosforo (*). *Boyle* è forse il primo chimico che ne

(*) *Il fosforo di cui qui si tratta è l'artificiale, scoperto da* Brandt *nel* 1677, *e quindi da* Kunkel, *che al pari di* Brandt *lo estrasse dall'orina. Il fosforo con facilità si ottiene dall'abbruciamento delle ossa le più dure degli animali, in modo tale che dal fuoco siano calcinate. Si versano a tale oggetto in una terrina sopra 100 parti di ossa calcinate ridotte in polvere 400 parti di acqua, e successivamente vi si aggiungono 40 parti di acido solforico, agitando continuamente. Il mescuglio si riscalda, e ne accade una viva effervescenza. Si lascia il tutto insieme per 20 ore, agitando frequentemente la massa con una spatola di vetro: quindi si getta il mescuglio su di una tela, si lava e riprese il residuo restato sul feltro: si versa nel liquore feltrato una soluzione di acetato di piombo, ed allora ne accaderà un precipitato bianco; si distilla il precipitato, che è un fosfato di piombo con 1/6 del suo*

d'un peso specifico 1,800; agita ben bene il mescuglio, indi aggiungivi 9 lib-

---

abbia fatto menzione, ma *Margref* fu quegli che ne esaminò le proprietà, e che ne fece menzione come di un acido particolare Quindi *Bergman*, *Scheele*, *Lavoisier*, *Pearson*, *Fourcroy* e *Vauquelin* fecero molti tentativi su quest' acido, e ne scoprirono la vera sua natura.

Si ottiene l' acido fosforico bruciando il fosforo in una campana piena di gas ossigeno, e posta sul mercurio. Il fosforo vi brucia rapidissimamente, e vi si depone una grande quantità di fiocchi bianchi, che sono l acido fosforico in uno stato di purità Si ottiene anche riscaldandolo sotto l'acqua, fino a che si fonda, e facendovi in seguito passare una corrente di gas ossigeno per mezzo di un tubo In questo caso, a misura che l' acido si forma, si combina coll' acqua, che gli si toglie col mezzo dello svaporamento prodotto dal calore, e l'acido ne resta puro Il metodo però il più facile per ottenere l' acido fosforico puro è quello di servirsi dell' acido nitrico, che viene decomposto dal fosforo, il quale se ne appropria l' ossigeno. Si prende una data quantità di fosforo, si taglia in pezzetti, e si versa a poco a poco in una storta tubulata, che contenga cinque parti di acido nitrico, il quale non sia molto concentrato, e fino

peso di carbone, e si riceve il fosforo che ne cola in un recipiente pieno d'acqua — Il fosforo puro è gialliccio, semi trasparente, della consistenza della cera, ha un sapore aspro, un odore spiacevole, che piega a quello dell' aglio, è suscettibile di cristallizzarsi, è insolubile nell' acqua, e se rimanga in essa per qualche tempo si copre di una crosta bianca, ed a motivo, che esso si ossida decomponendo l' acqua, ed appropriandosene l ossigeno, risplende nell' oscurità, e si scioglie in tutti gli olj grassi e volatili, e dà loro la proprietà di risplendere al bujo — Interessanti sono le osservazioni di Bellani *sul fosforo in una sua Memoria letta al R. Istituto li* 18 *novembre* 1813, *e le ulteriori sue osservazioni inserite nel* Giornale di fisica, chimica ec. di Brugnatelli, *tom. VII, pag.* 67 *e* 127.

bre d'acqua di fiume: lascia il tutto in riposo per tre giorni alla temperatura

---

il fosforo non s'infiammi, e non si deve parimente far uso di fuoco gagliardo. Ne succede una forte efferve cenza e se ne sviluppa del gas nitroso; reso liquido il fosforo, se ne distille lentamente l'acido nitrico che vi fu di troppo; e ciò che rimane è l'acido fosforico, che dopo essere stato esposto al fuoco in un crogiuolo di platino, a fine l'acqua si svapori, e resti allo stato di purità, contiene su 100 parti, 46 1/2 di fosforo, e 53 1/2 d'ossigeno; ed allora è solido, privo di colore e d'odore, è trasparente, e sotto forma vetrosa: ha un sapore acidissimo e grato: esposto all'aria ne attrae prontamente l'umidità, e si risolve in un liquido denso di consistenza oliosa: ed è in tale stato che si ritrova generalmente nei laboratorj di chimica: riscaldandolo, l'acqua se ne svapora, si condensa a poco a poco, e prende la forma di una gelatina trasparente, se poi si continua a riscaldarlo, bolle e si gonfia, da che le ultime parti d'acqua si volatilizzano, traendo con seco una piccola porzione d'acido, ad un calore rosso passa allo stato di fusione tranquilla e di liquido trasparente: prende, raffreddandosi, la forma vetrosa, e diventa simile al cristallo il più puro, e si chiama *vetro fosforico*; ed allora l'acido fosforico è interamente privo di acqua: questo vetro è deliquescente all'aria, e si scioglie nell'acqua.

Il fosforo forma, con una proporzione di 20 parti di fosforo e 15 d'ossigeno, l'acido fosforoso, che si ottiene tenendo esposto per alcune settimane il fosforo all'aria, ed anche nell'inverno, e ne accade perchè si effettua nel fosforo una combustione lenta che lo fa passare gradatamente in un liquido acido: a tale effetto si pongono de' piccoli pezzi di fosforo sulle pareti inclinate di un imbuto di vetro: il liquido a misura che si forma, si raccoglie in goccioline che ne sdrucciolano per la sua estremità nel vaso posto al di sotto per riceverlo. Si copre l'apparecchio con una campana avente alla sua volta un foro per praticarvi un turaccio da potersi chiudere nel caso accadesse infiammamento. Un'oncia di fosforo somministra tre once circa di quest'acido, che è

di 130 gradi: aggiungivi allora 9 libbre d'acqua calda, e feltra per una tela: lavane il residuo restato sul feltro, fino a che il liquore passi senza averne un sapore fortemente acido: riunisci i liquori feltrati, lasciali chiarificare col riposo, e fa svaporare fino alla rimanenza di 9 pinte circa: per separarne poi il solfato di calce, feltra, e fa svaporare fino a 7 pinte: dopo il raffreddamento separane il solfato di calce depostosi: riscalda il liquore in un vaso di terra, ed aggiungivi del carbonato di soda cristallizzato in 1 1/2 parte d'acqua, fino a tanto che non faccia più effervescenza: feltra il liquore caldo in un piatto, e lascia cristallizzare per 2 a 3 giorni; decantane il liquido, che saturerai colla soda, se è acido, e fa svaporare e cristallizzare.

Funke propone il seguente processo che esso reputa il più economico, e che

---

vischioso, ed è gossa di olio: che si combina coll'acqua in tutte le proporzioni, e non si può ottenere allo stato concreto come l'acido fosforico: lasciato però per molto tempo esposto all'aria ne attrae da questa l'ossigeno, e passa allo stato di acido fosforico, ma lentamente e non mai del tutto.

è poi anche il più facile e spedito; satura l'eccessiva parte terrea delle ossa calcinate con acido solforico diluito, e sciogli il rimanente fosfato di calce nell' acido nitrico. Aggiungi a questa soluzione una eguale quantità di solfato di soda, e quindi ricupera l'acido nitrico colla distillazione. Il fosfato di soda si separa poi dal solfato di calce, che è insolubile, collo scioglierlo nell' acqua, e colla cristallizzazione. — Si ottiene lo stesso, aggiungendo ad un miscuglio d'acido solforico e di ossa tant' acqua che basti per convertirlo in una pasta molle: la quale poi si comprime in un sacco di canape, e bagnando coll' acqua fino a che il liquore ne scoli quasi insipido: quindi saturando il liquore feltrato colla soda, e facendo cristallizzare.

Questo sale è molto efflorescente all' aria; ha un sapore analogo a quello del muriato di soda: al calore entra subito in fusione; e ad un calore violento si fonde in una massa bianca, simile allo smalto: alla fiamma del cannello si converte in un globetto trasparente, che col raffreddamento diventa opa-

co: e rassomigliando ad una perla ebbe il nome di *sale perlato* —. La potassa, la stronziana e la calce decompongono questo fosfato, il quale è decomposto parimente dagli acidi solforico, nitrico e muriatico, che lo convertono in fosfato acido di soda; ed allora non è più solubile nell' acqua, e non cristallizza colla facilità di prima.

XXI. Muriato d'allumina (*T.*).

Si scioglie l'allumina nell' acido muriatico, con cui avendo essa moltissima affinità, la soluzione ne accade facilmente: si porta questa a svaporamento, e se ne ottiene una materia d'apparenza gommosa od una polvere bianca.

Il muriato d'allumina ha un sapore astringente, attrae l'umidità dall'aria, è solubilissimo nell'acqua; e l'alcool bollente ne scioglie 1,50 del suo peso: tinge costantemente in rosso la tintura di tornasole: al calore rovente il di lui acido si volatilizza, e gli alcali e la magnesia lo spogliano dell' acido; non però la zirconia.

XXII. Muriato d' ammoniaca (*T.*).

Solo al principio del secolo decimo ottavo si ebbero idee esatte sulle parti costituenti di questo sale, e sul modo di ottenerlo. È opinione che *Tournefort* sia stato il primo ad averne cognizioni precise; e nel 1716 *Geoffroy* lesse una Memoria all'accademia delle scienze, nella quale annunziò che questo sale era preparato in Egitto per sublimazione; ma questa Memoria vivamente contrastata da *Lemery* ed *Humberg*, non fu stampata. Tre anni dopo *Lemaire* console al Cairo scrisse, che il muriato di ammoniaca era il prodotto della distillazione della fuliggine proveniente dalla combustione del concime degli animali che si nutrono delle piante saline. *Geoffroy* dimostrò poscia il modo col quale si compone direttamente, e *Hasselquist* ha descritto minutamente il processo praticato in Egitto. Il concime proviene dagli animali che mangiano abbondantemente le piante saline, come la *salicornia*, il *chenopodium*, il *mesembryanthemum*, ec.

In Francia, non v'ha guari, s'introdusse il seguente processo per ottenere il muriato di ammoniaca (sale ammoniaco). Si distillano in cilindri di ferro delle ossa e dei cenci di lana: i prodotti della distillazione si condensano in vasi di ferro, che s'immergono nell'acqua per raffreddarli; e questi comunicano con un serbatojo destinato a raccogliere i prodotti, che consistono in olio animale ed in carbonato d'ammoniaca liquido. Si leva l'olio soprannuotante, si feltra il carbonato d'ammoniaca attraverso ad uno strato di gesso (solfato di calce) calcinato, collocato sopra una tela: ne cola il solfato d'ammoniaca, e resta sopra il feltro del carbonato di calce. Si ripete per tre volte la feltrazione per operare interamente la decomposizione del carbonato d'ammoniaca: si fa bollire il solfato d'ammoniaca con del muriato di soda: si separa per mezzo dello svaporamento il solfato di soda, e si fa sublimare il residuo.

Si hanno in commercio due specie di muriato d'ammoniaca; l'una è proveniente dall'Egitto, ed è bigia, e l'altra si fabbrica in Europa, ed è bianca:

la prima contiene ancora delle parti oliose, e si può purificarla con una seconda sublimazione: essa nondimeno si adopera di preferenza per la stagnatura, e per la purificazione de' metalli; ma per la tintura debb'essere la bianca.

Riedelsel ha trovato in molta quantità il muriato d'ammoniaca nei contorni del monte Etna, la di cui lava contiene principalmente ferro, e questo sale.

Per avere poi questo muriato in istato di purità, si fa sciogliere in una sufficiente quantità d'acqua: si feltra la soluzione, si svapora, e si fa cristallizzare: oppure si depura colla semplice sublimazione —. È bianco, salato, acre, pungente, orinoso, cristallizzabile in aghi prismatici, sottili, elastici, compressibili: è volatile al fuoco: solubile in tre parti del suo peso d'acqua fredda, e con un peso eguale al suo nell'acqua bollente; ed è decomponibile, massime a caldo, colla potassa, colla soda e colle terre solubili. — Gli acidi fosforico, ossalico, solforico e nitrico lo decompongono.

XXII. Muriato di barite (*T.*).

Si prepara sciogliendo il carbonato di barite nell'acido muriatico: ma essendo molto più comune il solfato di barite si può ottenerlo coll'arroventare questo unitamente al carbone, e sciogliendo quindi il residuo nell'acido muriatico.

Questo sale ha un sapore acre, amaro: è inalterabile all'aria: si scioglie in cinque parti d'acqua alla temperatura di 15 cent.; l'acqua bollente ne scioglie in maggior copia: decrepita al fuoco e perde la sua acqua di cristallizzazione; e ad un fuoco molto gagliardo si fonde, e perde una piccola quantità del suo acido.

XXIII. Muriato di calce (*T.*).

Si prepara il muriato di calce decomponendo il carbonato di calce coll'acido muriatico; e facendo svaporare la soluzione sino al punto che bisogna; ed il muriato di calce si depone in cristalli a prismi tetraedri. Questo sale attrae fortemente l'umidità dall'aria, è ama-

rissimo, si scioglie in una parte e mezza d'acqua fredda, ed in molto meno d'acqua bollente: si fonde al calore, e perde la sua acqua di cristallizzazione: la potassa e la soda lo decompongono.

XXIV. Muriato d'oro (*T.*).

Si ottiene il muriato d'oro sciogliendo l'oro nell'acido nitro-muriatico. L'acido nitrico ossida l'oro, e l'oro ossidato viene sciolto dall'acido muriatico. Per cristallizzarlo poi fa d'uopo aggiungervi dell'oro, fino a che non sia più attaccato dall'acido; ed in tal modo si esaurisce l'acido nitrico a segno che non ne resta abbastanza per opporsi alla cristallizzazione; la quale allora si presenta in prismi tetraedri, oppure in ottaedri ottusi d'un bel colore giallo — È un sale molto deliquescente, ha un sapore acre, alquanto amaro, non sensibilmente metallico: esposto alla luce diventa rosso: si scioglie perfettamente nell'alcool, nell'etere, e negli olj volatili. È precipitato dalla sua soluzione in istato metallico dal ferro, zinco, bismuto, rame, mercurio, e dal sub-solfato di fer-

ro; ed è precipitato in istato di ossido dal piombo, dallo stagno e dall'argento, e da molti sughi vegetabili che lo disossidano.

XXV. Muriato di platino (*T.*).

Si prepara questo sale facendo bollire il platino nell'acido nitro-muriatico: si porta a svaporamento la soluzione; e se ne hanno dei cristalli ottaedri di un sapore disgustosissimo. — Le terre decompongono il muriato di platino, e lo precipitano in istato di ossido; la calce non lo decompone che in parte; ed esposto al calore perde l'acido muriatico.

XXVI. Nitrato d'argento (*T.*).

Si prepara sciogliendo per esempio once *jv* d'argento di coppella sminuzzato in once *xij* di acido nitrico purissimo. Si porta a svaporamento la soluzione in una storta, e se ne raccoglie, fino al giusto punto, l'acido nitrico in un pallone, che troverassi diventato debole per avere ossidato l'argento, e se ne otterranno de' cristalli bianchi, per lo

più, irregolari; ma talvolta in lamine quadrate, o a quattro facce; i quali sono inalterabili all'aria, ed allorchè vi sia eccesso d'acido, attraggono l'umidità dall'aria; si sciolgono nell'acqua a peso eguale: la luce ed i corpi combustibili lo anneriscono, e lo riducono in parte; e colla fusione in un crogiuolo forma la così detta *pietra infernale.*

XXVII. Nitrato di barite (*T.*).

La barite si scioglie nell'acido nitrico diluito con sei parti d'acqua; ed ordinariamente se ne prepara il nitrato di barite decomponendo il solfuro di barite nell'acido nitrico. — *Parkes* (1) ha riconosciuto che il seguente processo è il meno incomodo, ed il più economico. Prendi acido nitrico a 1,250 lib. 2; acqua libbre 24; ed allorchè mescolati, la gravità specifica sarà 1,0156, aggiungi once 19 di carbonato di barite; e quantunque l'acido sia sommamente diluito agirà immediatamente sulla terra, e la scioglierà, benchè a freddo, rapi-

(1) Chem. Ess. vol II.

damente. Sottoposto ad un calore leggiere, la soluzione ne accaderà colla maggiore rapidità; ed in un'ora circa il tutto ne sarà disciolto. Il prodotto ne sarà generalmente come segue:

	lib.	onc.
Soluzione di nitrato di barite, sp. grav. 1,0600. . .	24	14
Perdita per lo svapor. ec. .	4	5
	27	3

Si cristallizza il nitrato di barite in ottaedri regolari, o in piccole lamine brillanti. Ha questo sale un sapore acre, acerbo, si scioglie in 12 parti d'acqua alla temperatura di 15 gradi cent., ed in 3 a 4 parti di acqua bollente: decrepita sui carboni ardenti; entra in una specie di fusione e si secca; ed al calore rovente si decompone, e la barite ne resta pura. — Secondo *Darcet* gli alcali fissi lo decompongono.

XXVIII. Nitrato di cobalto (*T.*).

Il cobalto si scioglie nell'acido nitrico col sussidio del calore; e la soluzione è di un colore roseo; portata questa a svaporamento, indi raffreddata, se

ne depongono de' cristalli rossi deliquescenti, solubili nell'alcool, che non detonano sopra i carboni ardenti; ma ne perdono l'acido, e ne rimane un ossido nero di cobalto. — Questo sale è decomposto dagli alcali e dalle terre.

XXIX. Ossalato d'ammoniaca (*T.*).

Si ottiene saturando l'acido ossalico coll'ammoniaca; e portandone il liquore a svaporamento se ne hanno de' cristalli in prismi tetraedri, che sono solubilissimi nell'acqua, ed insolubili nell'alcool. — Questo sale è sempre acido, e perciò tinge in rosso le tinture di tornasole e di viole: — è decomposto dalla barite, dalla calce, dalla stronziana, dalla potassa e soda.

XXX. Ossi-muriato di mercurio (*T.*).

L'ossi-muriato di mercurio, secondo la nomenclatura inglese, è il muriato maggiore di mercurio, o sublimato corrosivo, il quale comunemente si prepara nel seguente modo. — Fa bollire una parte di mercurio con due parti d'acido

solforico concentrato, e fa svaporare fino a seccamento. Tritura il solfato di mercurio, che in tal modo ne avrai ottenuto con egual peso di muriato di soda polverizzato, e fa sublimare in un matraccio. Il sublimato corrosivo si attaccherà alle pareti superiori del matraccio. — In quest'operazione l'acido solforico abbandona l'ossido di mercurio, e si porta sulla soda; mentre l'acido muriatico si combina coll'ossido di mercurio, e si sublima. È necessario però che il solfato di mercurio impiegato sia perfettamente privo di acido solforico libero: senza ciò si svilupperebbe dell'acido muriatico, prima che avesse luogo la combinazione del mercurio.

L'ossi-muriato di mercurio ha un sapore acrissimo, metallico, è inalterabile all'aria, volatile al calore, solubile in 19 parti d'acqua; si decompone dagli alcali e dalle terre solubili; ed è al sommo velenoso: è in massa semitrasparente, composta di piccoli aghi trasparenti, prismatici.

XXXI. Prussiato d'ammoniaca (T.).

Si ottiene il prussiato d'ammoniaca, saturando questa coll'acido prussico (1).

---

(1) L'acido prussico è proprio delle sostanze vegetabili ed animali, in cui si ritrova già formato in uno stato di combinazione. Per ottenerlo, si prendono 8 parti d'azzurro di Berlino (*) ridotto in polvere, si fanno bollire in un vaso di vetro o porcellana, od anco di stagno, con 32 parti d'acqua pura: vi si instilla a poco a poco una soluzione purissima di potassa, e fino a tanto che il liquore cominci a cangiare in bruno la tintura di curcuma, o di rabarbaro, si leva allora dal fuoco il miscuglio, si feltra, e si unisce il nuovo fluido al già feltrato. Si porta a seccamento, e si ha in tal modo un prussiato impuro di potassa: si pone in una storta con una metà circa d'acido solforico, allungato con altrettanta acqua: si unisce il pallone, il quale contenga un po' d'acqua, e si distilla; e contenendo il distillato un po' d'acido solforico, si deve distillare di nuovo sulla barite pura.

Si prepara anche prendendo once ij d'azzurro di Prussia, once j d'ossido rosso di mercurio per l'acido nitrico, ed once vj d'acqua. Si mescola, e si pone il miscuglio in una cucurbita di vetro, si fa bollire per alcuni minuti, mescolando continuamente, e fino a che ne succeda un colore verde-giallo: si feltra e si lava il residuo con once ij d'acqua bollente: al liquore feltrato s'aggiungono mezz'oncia di limatura di ferro, la quale sia recente, e dramme tre

(*) *Si chiama azzurro di Berlino, perchè questo colore fu scoperto da Diesbach in Berlino, e si prepara col mezzo del sangue, o del di lui carbone, così pure delle ossa, delle unghie, e di altre sostanze animali che danno alla potassa la proprietà di fare l'azzurro.*

Il sale risultante ha l'odore dell'ammoniaca, e si volatilizza totalmente al calore.

---

d'acido solforico concentrato si agita il mescuglio per alcuni minuti, che acquista un colore oscuro, disossigenandosi il mercurio, e si manifesta un odore, che si accosta molto a quello dei fiori di pesco, e che è proprio dell'acido prussico. Si decanta, e si pone in una storta, e si distilla a fuoco molto lento ottenuta la quarta parte circa del fluido, si cessa dal distillare, e si versa questa in recipienti di vetro, in cui debb'essere ben conservato, e tenuto difeso dalla luce.

L'acido prussico ha un odore forte di fiori di pesco, o di mandorle amare, non tinge in rosso la tintura di tornasole, difficilmente si unisce agli alcali, ma decompone i sulfuri alcalini, e le soluzione di sapone, esponendola ad un mescuglio di due parti di ghiaccio, ed una di sal comune, si rappiglia in una forma regolare; si decompone al fuoco ed alla luce, forma l'azzurro di Prussia coi sali di ferro iperossidato, ha una grande tendenza a formare delle combinazioni ternarie, unendosi nello stesso tempo ad un ossido e ad un alcali, ovvero ad una terra, assorbisce l'ossigeno della clorina (ciò sarebbe in opposizione all'opinione di *Davy*) è un reagente sensibilissimo per iscoprire il ferro, ed anche la maggior parte degli altri ossidi metallici; se il liquido contiene dell'ossido maggiore di ferro, prende un colore azzurro, gli altri metalli precipitano, e si conoscono pel colore loro proprio, non ne sono precipitati però l'oro, il platino, l'antimonio ed il tellurio.

L'idrogeno, il carbonio e l'azoto, entrano fra i componenti di quest'acido; ma il radicale di esso, osserva *Brugnatelli*, è forse anco più complicato *Berthollet* non vi ha potuto scoprire l'ossigeno, e secondo esso, non si dovrebbe riguardare come un acido, massime per la sua debole affinità colle sostanze alcaline. *Fourcroy*, e con esso lui molti altri chimici non riconoscono provato, che l'acido prussico sia privo d'ossigeno.

Gay-Lussac finalmente determina, in conseguenza delle analisi istituite, che l'acido prussico non contiene punto

XXXII. Prussiato di mercurio (*T.*).

Si ottiene questo sale facendo bollire, come indica *Scheele*, l'azzurro di

ossigeno; ma che in cambio risulta dalla combinazione dell'idrogeno con un radicale che chiamò *cianogene* (da κύανεος azzurro, e γεννάω genero, e l'acido risultante *idrocianico*, da ὕδωρ acqua ec.) (*), e fa osservare che quest'acido si distingue dalle altre sostanze animali per una maggiore quantità di azoto, ed una minore d'idrogeno, ma più di tutto per la totale mancanza d'ossigeno. Prepara l'Autore quest'acido nel seguente modo (**). Introduce del prussiato di mercurio (***) in una storta, con dell'acido muriatico, riscalda a poco a poco il liquore, fa passare il prodotto della distillazione in un primo recipiente, che deve contenere della creta e del muriato di calce, poi in un secondo, che contenga sole del muriato di calce, e finalmente in un terzo tenuto voto: circonda di ghiaccio i tre recipienti: l'acido si condensa quasi tutto intero nel primo: lo fa passare nel secondo col mezzo di alcuni carboni roventi, e da questi pure nel terzo; la creta ed il muriato di calce lo spogliano dell'acqua, e dell'acido muriatico che potrebbe aver seco.

(*) Vedi gli *Annales de chimie Août* 1815.

(**) *Bulletin des sciences par la Société Philomatique Mars* 1811.

(***) *Si ottiene secondo il metodo di* Scheele *questo sale, facendo bollire l'azzurro di Prussia coll'ossido rosso di mercurio: si cristallizza in prismi a quattro superficie; ha il peso specifico di* 276 — Proust *lo ottiene* (V. *Annales* de Chimie tom. LX, pag. 277) *trattando coll'azzurro di Prussia l'ossido rosso di mercurio.*

Prussia coll'ossido rosso di mercurio (1). — Si cristallizza in prismi a quattro facce; è sempre opaco, ed è solubile nell'acqua. L'acido solforico diluito ed il nitrico non hanno azione su questo sale; ma l'acido muriatico lo decompone; e l'acido solforico concentrato distrugge l'acido prussico, e dà dell'acido solforoso.

XXXIII. Prussiato di potassa (*T.*).

Questo sale si ottiene saturando la potassa col gas prussico; ma si ha più speditamente tenendo dell'alcool sopra un liscivio concentrato di carbone animale, ed agitando di tanto in tanto. — Ha un sapore alcalino, amaro ed aromatico: precipita in giallo la soluzione di rame; e la soluzione acquosa di que-

(1) L'ossido rosso di mercurio si prepara generalmente nella seguente maniera. — Prendi mercurio purificato onc. *ij*, acido nitrico on. *iij*, fanne la soluzione in un vaso di vetro, porta a seccamento, e polverizza la massa, versala in un crogiuolo largo, esponila ad un fuoco gagliardo, agita di tanto in tanto con una spatola di vetro, fino a che abbia acquistato un colore rosso intenso. — Di un bel rosso lucente: ha un sapore acre, si decompone al fuoco, e si scioglie nell'acido muriatico.

sto prussiato abbandona col calore della bollitura il suo acido; e ciò prova che la sua combinazione è debole.

XXXIV. Solfato d'argento (*T.*).

Prendi della limatura d'argento, e scioglila nell'acido solforico bollente a peso eguale; ma si ottiene più facilmente sciogliendovi in cambio dell'ossido d'argento precipitato dal nitrato d'argento con una base alcalina. Porta a svaporamento la soluzione, che è bianca, e ne avrai dei piccoli cristalli bianchi, aghiformi. — Questo sale è poco solubile nell'acqua. L'acido nitrico lo discioglie senza decomporlo: si fonde facilmente alla fiamma del cannello, e si annerisce al sole. — Il mercurio decompone la soluzione di questo solfato, e forma un precipitato in piccoli cristalli.

XXXV. Solfato di rame (*T.*).

Si trova del solfato di rame in natura; ed è una sostanza verde, polverulenta, mescolata con più o meno

sabbia ferruginosa; il suo colore ordinariamente è tra l'azzurro celeste ed il verde di rame: tenuto esposto all'aria si fa giallo: è pellucido, fragile, ed in cristalli imperfetti.

Il chimico lo prepara nel seguente modo. — Prendi della limatura di rame, falla bollire in un matraccio con un mescuglio di tre parti di acido solforico concentrato, ed una parte di acqua, e fino a che l'acido sia completamente saturato di rame: indi continua il fuoco con molto vigore per portarne la soluzione a seccamento, per cui resta in fine una massa salina, bianca, tendente al colore cilestro. Raffreddata, scioglila nell'acqua, feltra colla carta straccia, e ne avrai una soluzione di un bel colore cilestro. Versa la soluzione in un vaso di rame ben terso, svapora lentamente al fuoco, e fino alla cristallizzazione: separane i cristalli, falli asciuttare e conservali.

In grande si prepara colle piriti ricche di rame, che si fanno torrefare; indi s'innaffiano d'acqua, e si lascia che cadano in efflorescenza. Si trasportano allora in tini, e vi si aggiunge dell'ac-

qua bollente · si versa il liscivio sopra nuove piriti, e si ripete fino a che sia saturato sufficientemente. Si versa in caldaje, si fa bollire fino a che siasi spogliato delle impurità unitevi meccanicamente: si decanta il liscivio, si versa in altri recipienti; e chiarificato si decanta di nuovo, e si fa svaporare in caldaje, e fino a tanto che, levatane una piccola porzione, questa si cristallizzi. Si lascia di nuovo in riposo, affinchè il liscivio deponga; si versa in cristallizzatoj, in cui si pongono alcuni bastoni per facilitare la cristallizzazione. Lo stesso processo vale per le piriti di ferro, o sia solfati di ferro.

Questo sale ha un colore azzurro, un sapore aspro, amaro, metallico; è in cristalli romboidali, si scioglie in quattro parti d'acqua ai 10 gradi di temperatura. Si deacquifica al fuoco, e se ne stacca l'acido solforico: la di lui soluzione si decompone dagli alcali, dalle terre solubili, e da diversi metalli. — Per averlo assolutamente puro bisogna scioglierlo nell'acqua bollente, feltrarne la soluzione, quindi portarla a cristallizzazione.

XXXVI. Solfato di rame ed ammoniaca (*T.*).

Il solfato di rame ed ammoniaca, detto *cupro ammoniacale*, *ammoniuro composto*, si prepara sciogliendo due once di solfato di rame puro, in sufficiente quantità d'acqua distillata: raffreddata la soluzione, si aggiunge dell'ammoniaca liquida, quanto basta, per isciogliere l'ossido di rame, che si precipita colle prime dosi d'ammoniaca: si svapora lentamente fino alla riduzione della terza parte: indi si leva il recipiente, e si lascia raffreddare. L'ammoniuro liquido si rappiglia in una massa solida, cristallina, che debb'essere conservata in un vaso di vetro ben chiuso — Ha un colore azzurro carico, e, se venga decomposto, acquista un colore verde.

XXXVII. Solfato di soda.

Il solfato di soda, *sal mirabile di Glaubero*, si prepara prendendo il residuo della decomposizione del muriato di soda coll'acido solforico, che si ottiene in risultamento della preparazione dell'acido muriatico, in cui si è già

detto alla pag. 28; ed allorchè l'acido solforico vi si trovi in eccesso si satura con nuova quantità di soda, si feltra la soluzione, e si lascia cristallizzare. — Ha un sapore salato, disgustoso; si cristallizza in cristalli prismatici, allungati o irregolari, trasparenti come il ghiaccio: si scioglie facilmente nell'acqua, e si deacquifica al fuoco.

XXXVIII. Solfato verde di ferro.

Il solfato verde di ferro, detto anche *copparosa verde*, *vitriuolo verde*, si prepara nel seguente modo. — Prendi lib. j di limatura di ferro, acido solforico diluito con tre volte il suo peso d'acqua (l'acido solforico concentrato agisce debolmente sul ferro; ma diluito coll'acqua lo scioglie facilmente, e se ne sviluppa molto gas idrogeno), quanto basta per iscioglierlo: aggiungi dell'acqua alla soluzione, feltra, svapora, e fa cristallizzare. — Ha un bel colore verde, un sapore acre, amarognolo: si cristallizza in romboidi: stando esposto all'aria si deacquifica alla superficie, si fonde al fuoco; riscaldato in vasi chiusi,

perde l'acido solforico: si scioglie nell'acqua; e la soluzione diventa nera coll'acido gallico, ed azzurra col prussiato di potassa e di soda.

XXXIX. Super-acetato di piombo (*T.*).

Si prepara, secondo il processo di *Doebereiner*, facendo arroventare del piombo in un vaso di ferro piatto, ed agitando fino a tanto che il metallo ne sia ossidato; quindi facendo bollire 36 libbre di quest'ossido in una caldaja di piombo, con 60 pinte di aceto di birra distillato, fino a che ne sia svaporata metà del liquore; il liquido che rimane è neutro, e debb'essere decantato dall'ossido di piombo: si aggiungono sul residuo 30 misure di aceto, e si fa svaporare per ottenerne de' cristalli.

Quello che si ha dal commercio è ordinariamente in aghi piramidali a quattro facce, tagliati a ugnature diedre, e sono morbidi al tatto. Allorchè questo sale venga cristallizzato lentamente, se ne ottengono de' bei cristalli, che hanno la forma di prismi tetraedri con due facce laterali più larghe e due più strette. — Ha quest'acetato un sapore

dolce, alquanto astringente, ed ebbe perciò il nome di *zucchero di Saturno.*

XL. Sub-acetato di piombo (*T.*).

Il sub-acetato di piombo si ottiene dall'acetato di piombo liquido detto *aceto di saturno*. Si fanno a tal uopo bollire, per esempio, dieci libbre di acido acetico distillato, della migliore qualità, sopra una libbra di sub-carbonato di piombo, volgarmente detto *cerussa* (1), contenuto in un vaso di vetro, fino a che l'acido acetico ne sia saturato: si decanta, e si aggiunge nuovo acido acetico, fino a che si saturi di piombo: si decanta, e per farne l'estratto si fa svaporare fino alla consistenza di mele; e si chiama comunemente *estratto di Goulard*. — Ha un sapore dolcigno, stittico,

(1) L'ossido bianco, o sub-carbonato di piombo, si ha in commercio, e ben preparato — Si ottiene nel seguente modo: Prendi delle lamine sottili di piombo, falle a spira, e sospendile perpendicolarmente sopra un vaso contenente del buon aceto comune, che riscalderai dolcemente per convertirlo in vapori A poco a poco le lamine si copriranno di una crosta bianca, che si leverà di tanto in tanto, e così si proseguirà, fino a che le lamine siano interamente ossidate — E' bianco, candido, di sapore dolcigno, ed è fragile, molto pesante, di tessitura squamosa, e fa effervescenza cogli acidi.

metallico, un leggiere odore d'aceto: si decompone dall'acido solforico, dal muriatico e dal carbonico, dai solfati e dai muriati: come pure dal fuoco; e si scioglie nell'acqua e nell'alcool (1).

XLI. Sub-borato di soda (*T.*).

Si ottiene dalla combinazione coll'acido boracico: per averne il sale neutro fa bisogno che l'acido sia il doppio in peso della soda; allorchè questa è in più, si ha il sub-borato, che è il borace, di cui si è già parlato alla pag. 24.

XLII. Sub-muriato di stagno (*T.*).

Si ottiene il sub-muriato di stagno, detto *muriato minore di stagno*, facendo digerire una parte di questo metallo con quattro parti di acido muriatico. La soluzione ne risulta con un colore giallo bruniccio, e dà collo svaporamento de' cristalli aciculari. — La soluzione ha grandissima affinità coll'ossigeno; lo toglie all'acido muriatico ossigenato (ma

(1) Si leggano le osservazioni di *Morobelli* su gli acetati di piombo (V. il cit. giorn. di *Brugnatelli*, tom. II, pag. 33, e tom. VI, pag. 372).

in coerenza alla teoria di *Davy* lo dovrebbe togliere all'acqua dell'idro-cloro, portandosi contemporaneamente l'idrogeno sul clorino per acidificarlo); e precipita in istato metallico i sali d'oro, d'argento, di mercurio, di tellurio, di rame e d'arsenico. — Gli alcali ne precipitano un ossido bianco di stagno, solubile in un eccesso d'alcali. Il solfuro idrogenato d'ammoniaca vi forma un precipitato bigio, che diventa nero col seccamento; ed il solfuro idrogenato di potassa vi forma un precipitato giallo. — Il sub-muriato di stagno è molto meno volatile del super-muriato; nondimeno si sublima ad un forte calore.

XLIII. Sub-nitrato di mercurio (*T.*).

Sciogli il mercurio nell'acido nitrico a freddo, e ne otterrai collo svaporamento spontaneo dei cristalli in piramidi trasparenti, cogli angoli troncati all'estremità; e sono sub-nitrato di mercurio. — L'acqua distillata non intorbida questa soluzione, ed i cristalli si sciolgono, senza che il sale si decomponga. — Facendo bollire l'acido nitrico col mercurio, fino a che il metallo

non si sciolga più, la prima parte del mercurio si ossida a spese dell'acido; si sviluppa del gas nitroso, e si forma del super-nitrato, o nitrato maggiore di mercurio; l'altra parte del metallo toglie l'ossigeno all' ossido già formato: non si svolge più gas nitroso, e tutto il sale si converte in sub-nitrato.

XLIV. SUCCINATO D'AMMONIACA (*T.*).

Si prepara questo sale saturando l'ammoniaca coll'acido succinico (1); ed a

(1) Si credea un tempo che la sostanza che s'innalza distillando il succino fosse un sale alcalino, ma *Boyle* dimostrò poi che era un acido *Bourdelin* lo qualificò *acido muriatico*; presentemente è riconosciuto essere un acido particolare, a cui si è dato il nome di *succinico*, e si prepara nel seguente modo. — Prendi del succino (*), fallo in polvere, e riempine per metà una storta: coprine la superficie con sabbia fina e secca: poi adattavi un recipiente, e distilla ad un calore dolce. Passa dapprima un liquido senza sapore, che poi si fa un po' acido, e che,

(*) *Il succino, detto anche* ambra gialla, *è un bitume di colori diversi; ma generalmente di un giallo più o meno carico, talvolta perfettamente trasparente; ha il lucido della cera, ed una frattura concoide; è probabilmente un prodotto del regno vegetabile: abbonda nella Prussia, si trova alla riva del mare, oppure si pesca colle reti. Le montagne delle Provenza, Spoleto, la Marca d'Ancona, la Sicilia, e molt'altri paesi ne forniscono.*

tale effetto si esigono, secondo *Wenzel*, 60 grani di acido, e 36 di ammoniaca. Portata la soluzione a svaporamento, se ne ottengono de' cristalli in aghi, che non rimangono sempre secchi all'aria; e questa differenza proviene, da che la cristallizzazione ne sia accaduta o per raffreddamento, o per lento svaporamento, o per la saturazione tenutasi fra l' acido e la base. — Questo sale ha un sapore acre, amaro e fresco; ed esposto ad una conveniente temperatura si sublima senza decomporsi.

---

secondo *Scheele*, sarebbe acido acetico, e quindi si sublima dell'acido succinico al collo della storta; ma essendo questo colorato da un poco d'olio, se ne libera, facendolo digerire nell'acqua calda, e si feltra la soluzione a traverso del cotone umettato: si fa in seguito evaporare il liquore a un dolce calore per ottenerne l'acido in cristalli, e si ripete la soluzione e la cristallizzazione, sino a che i vapori siano bianchi. — Si può anche stemperare l' acido e trattarlo con dell' alcool freddo: quindi se ne decanta l'alcool, e si scioglie di nuovo nell'acqua per far cristallizzare l' acido, che in tal modo ne diventa purissimo.

L'acido succinico puro è bianco, trasparente; i suoi cristalli sono teneri, a prismi piatti, molto ottusi all'estremità. Quest' acido esposto ad un calore, che superi quello dell'acqua bollente, si fonde e si sublima; e ne rimane un po' di carbone, risultante da un poco d'acido decomposto: e si scioglie in 24 a 50 parti d'acqua fredda, ed in 2 a 3 d'acqua bollente, ma la maggior parte dell' acido se ne precipita col raffreddamento.

XLV. Tannino (*T.*).

Il tannino o concino si ottiene dalle sostanze vegetabili, che contengono il principio astringente (un composto d'acido gallico e di concino): le noci di galla ne contengono in grande quantità. Per ottenerne il concino, *Deyeux* propone di far isvaporare un'infusione di noci di galla, e di versarvi del carbonato di potassa (1), per cui si forma un precipitato bianco, che, dopo il seccamento, presenta una polvere bianca. Questo precipitato è, secondo *Proust*, concino puro, e perciò ne raccomanda questo processo per estrarre il concino dalla noce di galla; e secondo esso il carbonato di potassa ha un'affinità prevalente

(1) Il carbonato di potassa risulta dalla combinazione dell'acido carbonico colle seguenti proporzioni; cioè 100 parti di potassa esigono per essere neutralizzate 91 parti d'acido carbonico: la quantità d'acqua però ne è variabile — *Berthollet* propone di prepararlo facendo bollire in una storta un miscuglio di potassa e di carbonato d'ammoniaca; l'ammoniaca si svolge, il suo acido si porta sulla potassa, e con un lento svaporamento si può ottenere il carbonato di potassa saturato ed in cristalli. — Questo carbonato è decomposto da tutti i sali a base terrea e metallica, e dai sali ammoniacali.

per l'acqua, a preferenza del concino, per cui questo ne è precipitato. — Se si versi dell'acido solforico, o muriatico concentrati in un infuso di noci di galla, si forma sull'istante un precipitato bianco, fiocco, che, secondo *Proust*, è concino unito all'acido impiegato; ma se si disciolga nell'acqua calda il precipitato lavato coll'acqua fredda, e si saturi l'acido col carbonato di potassa, il concino si precipita, secondo *Dizé*, in uno stato di purità: nondimeno contiene ancora dell'estrattivo, il quale si precipita coll'acido solforico; e, secondo *Davy*, fors'anche dell'acido gallico. — *Bouillon-Lagrange* propone, per avere il concino puro, di versare in un'infusione di noci di galla una soluzione concentrata di carbonato d'ammoniaca, sino a che l'infuso cessi d'intorbidarsi: cessata l'effervescenza, di feltrare, e lavare il precipitato coll'acqua fredda, e d'introdurre la sostanza ben lavata in una bottiglia, di versarvi sopra dell'alcool del peso specifico di 7,789, di agitare ben bene, di decantare l'alcool, e di ripetere questo lavamento, sino a che l'alcool decantato non arrossi più la

tintura di tornasole. — A fine il concino sia di una qualità uniforme, non debb'essere fatto del tutto secco; ma debb'essere inviluppato in una carta succiante per togliergli l'umidità.

Il concino ottenuto coi sopra descritti processi ha un colore bruno, un sapore astringente ed amaro, ed un odore analogo a quello delle noci di galla: non arrossa la tintura di tornasole: è solubile nell'acqua; e quand' è puro, è insolubile nell'alcool; ma se questo contiene qualche centesimo di acqua lo scioglie con facilità. Il concino si fonde facilmente ad un calore leggiere Si combina coll'ossigeno e cogli alcali. — Il concino ottenuto col processo di *Lagrange*, esposto al sole, diventa nero alla superficie, e col calore non si fonde; ma si ammolla e si secca. — Secondo le sperienze di *Davy* e *Chenevix* il concino si forma, qualche volta, ne' vegetabili per mezzo del calore; ed è perciò che il caffè torrefatto precipita la gelatina. — *Hatchett* ha dimostrato potersi formare del concino, servendosi di sostanze minerali, vegetabili, ed animali.

Davy ha esaminato diversi vegetabili per determinare la quantità della materia estrattiva e del concino, e ne ebbe i seguenti risultamenti:

	Materia estrattiva grani	Concino grani
Un'oncia di corteccia bianca, interna di quercia, ha somministrato	108	72
di quercia giovane	111	77
di castagno	89	63
di salice di Leicester . . .	117	79
di corteccia colorita, o media di quercia	43	19
di corteccia colorita di castagno	41	14
di corteccia colorita di salice di Leicester . .	34	16
di corteccia intera di quercia.	61	29
di corteccia intera di castagno.	53	21
di corteccia di salice di Leicester	71	33
di olmo	0	13
di salice comune	0	11
di sommacco di Sicilia . .	165	78
di sommacco di Malaga . .	156	79
di thè sanchong	0	48
di thè verde	0	41
di cattu di Bombay . . .	0	261
di cattu di Bengala . .	0	231
di noci di galla	180	127

XLVI. Tintura di galla (*T.*).

La tintura di galla si prepara secondo il metodo ordinario, colle così dette *noci di galla*, le quali sono escrescenze che succedono sui rami novelli della quercia (*Quercus robur*), e derivano dalla puntura dell'insetto chiamato *Cynips quercus folii*, che depone le uova nella puntura fatta: il sugo che ne scola vi si accumula, e si forma un globetto, che serve di cella al piccolo insetto, fino a che vi dimora. — Le noci di galla del Levante e dei dipartimenti meridionali sono le migliori: ve ne hanno di bianche, verdi e brune: le nere picciole sono le migliori, e vengono da Aleppo e da Smirne: talvolta però si falsificano, dando loro un color nero per mezzo del solfato di ferro; ma se ne scopre la frode mettendole nell'acqua fatta acidula coll'acido muriatico.

L'acqua fredda toglie alla noce di galla tutte le sue parti solubili, che sono il concino, l'estrattivo, la mucilagine, l'acido gallico ed il gallato di calce. — Il decotto lascia deporre, dopo il raffred-

damento, una sostanza bigia, elastica, che diventa bruna al contatto dell'aria, che è fusibile al calore, e che sviluppa dell'ammoniaca triturandola colla potassa. — L'infuso di noci di galla è precipitato dagli acidi solforico ed arsenico; ed il precipitato è, secondo *Proust*, concino combinato cogli acidi. Se si versi a poco a poco dell'acido nitroso in quest'infuso, si fa esso prima rosso; poi l'ebollizione lo rende giallo; acquista un sapore amaro, e si forma dell'acido malico. — L'infuso alcoolico scopre il ferro nei liquidi.

XLVII. Tinture e carte da saggio.

(V. le pag. 24, 32, 38 e 44 del vol. prec.).

ANALISI

DELLE ACQUE MINERALI (1).

L'analisi delle acque minerali è stata sempre considerata un'operazione difficile. Si è impiegato un gran numero di metodi per iscoprirne gl'ingredienti, e per calcolarne le loro quantità; ma molti di essi sono soggetti ad errore. La diversità del metodo è una sorgente di discordi risultamenti; ed a coloro che non sono abituati in sì fatte ricerche presenta, frequentemente, la difficoltà di determinare quale processo sia il meglio adattato per iscoprire una particolare composizione. Da ciò il vantaggio di una formola generale, allorchè questa possa esserne data, che sia applicabile all'analisi di tutte le acque. *Murray* ha suggerito un processo, il quale sembra ammettere un'applicazione molto generale; il suo metodo è semplice, non diffi-

(1) In riguardo a questo metodo di analizzare le acque minerali noi siamo debitori a *G. Murray* — V. le *Transactions of the Royal Society of Edinburg*, vol. III, p. 235.

cile per l'esecuzione, non sottoposto ad alcuna sorgente d'errore, che ne può essere con facilità evitata. I principj sui quali è fondato questo metodo ed i dettagli del processo stesso formano il soggetto delle seguenti osservazioni.

Due metodi d'analisi sono stati impiegati per iscoprire la composizione delle acque minerali; — cioè quello che può chiamarsi *metodo diretto*, nel quale per mezzo dello svaporamento, sussidiato dalla successiva applicazione de' solventi, e talvolta dei precipitanti, si ottengono certi sali composti; e quello che può chiamarsi *metodo indiretto*, nel quale, coll'uso de' reagenti, vengono scoperti i principj di questi sali, cioè gli acidi e le basi, colle quali essi sono formati, e ne sono calcolate le loro quantità; e quindi ne possono essere dedotti i sali speciali e le loro proporzioni.

I chimici hanno sempre considerato il primo di questi metodi come il mezzo che loro procurava una cognizione certa ed essenziale; non hanno però negligentato il secondo; ma l'hanno ordinariamente impiegato come uno subor-

dinato all'altro. I sali ottenuti collo svaporamento sono stati concordemente considerati come i reali ingredienti; e nulla più di ciò, che vi era quindi richiesto, veniva considerato per necessario all'analisi, a fine di ottenerli puri, e per calcolarne con precisione la loro reale composizione. All'opposto ottenendone semplicemente gli elementi si riconobbe, che non se ne poteva desumere una notizia sufficiente per determinarne la composizione reale; per lo che rimaneva ancora a decidersi in qual modo fossero essi combinati; ed essendone questo supposto, potea essere dedotto solamente dai composti ottenuti nell'attualità. Questo metodo poi, allorchè venne usato colla vista di giudicarne le quantità, fu impiegato solamente per evitare le particolari difficoltà che s'incontravano nell'esecuzione dell'altro, o per dare maggiore accuratezza alle proporzioni; od al più, quando la composizione era semplicissima e consistente, principalmente, in un solo genere di sali.

Un'altra circostanza contribuì a dare la preferenza al metodo diretto d'analisi —. L'incertezza risguardante la de-

terminazione delle proporzioni degli elementi de' sali composti. Questa incertezza era tale, che, a fronte anche della più esatta determinazione dell'assoluta quantità degli acidi e delle basi esistenti in un'acqua minerale, era difficile o prossimamente impraticabile di assegnare la precisa composizione, e le reali proporzioni dei sali composti; e quindi ne veniva la necessità d'impiegare il metodo diretto per ottenerle.

Il presente stato della scienza ci guida ad altre viste.

Se la conclusione fosse giusta, che i sali ottenuti collo svaporamento, o con qualunque altro analogo processo, dalle acque minerali, sieno i suoi reali ingredienti, non potrebbe rimanere alcun dubbio sulla superiorità del metodo diretto dell'analisi, ed eziandio della necessità assoluta d'impiegarlo. Ma non fanno bisogno illustrazioni per provare, che questa conclusione non sarebbe necessariamente vera. La concentrazione col mezzo dello svaporamento deve in molti casi cangiare lo stato della combinazione, ed i sali ottenuti saranno quindi frequentemente il prodotto dell'operazione;

e non gl'ingredienti originarj. Se il sieno essi sì, oppure no, così pure, quale sia la loro composizione reale, debb'essere determinato con fondamenti diversi da quelli con cui sono ottenuti nell'attualità; e non si è quindi acquistata maggiore cognizione, in risguardo alla loro composizione, coll'averli ottenuti, che coll'averne scoperto i loro elementi; imperocchè quando questi sieno conosciuti, e le loro quantità sieno calcolate, noi possiamo, in coerenza al principio da cui sono dedotti i modi attuali di combinazione, qualunque possa questa essere, assegnare con eguale facilità le quantità dei composti binarj che essi formano.

L'accuratezza colla quale sono ora determinate le proporzioni delle parti costituenti della maggior parte de' sali composti ci abilita parimente ad eseguire questa con una precisione eguale a quella colla quale si ottengono i composti stessi; e se vi dovesse essere qualche errore nel giudicarne queste proporzioni, la continuazione di queste ricerche non potrebbe mancare di scoprirlo.

Il modo di determinare la composi-

zione delle acque minerali collo scoprire gli acidi e le basi, che esse contengono, ammette, in generale, maggiore facilità nell'esecuzione, e maggiore accuratezza, che il modo di determinarla coll'ottenere isolatamente i sali composti. Nulla vi ha di più difficile, che l'effettuare l'intera separazione dei sali col mezzo della cristallizzazione; benchè ajutata dai metodi ordinarj dell'azione dell'alcool, sia come solvente, oppure precipitante, ovvero coll'azione dell'acqua, qual solvente, a differenti temperature; in molti casi non si può eseguire completamente, e l'analisi debb'essere mancante di esattezza. L'altro metodo in vece non è soggetto a tale difficoltà. Essendosene scoperti i principj, e le loro quantità conosciute, in generale, per la loro precipitazione in composti insolubili, ne viene effettuata con facilità la loro intera separazione. Nulla vi ha di più facile, per esempio, che il giudicare la totale quantità dell'acido solforico, col mezzo della precipitazione della barite (V. la pag. 212 del vol. prec.), o della calce, colla precipitazione dell'ossalato d'ammoniaca (V. la

pag. 184 del vol. prec.). E questo metodo ha uno speciale vantaggio in risguardo all' esattezza; cosicchè se si sia commesso qualche errore nel calcolo di alcuno de' principj, viene questo scoperto nelle successive operazioni per dedurne le combinazioni binarie; quindi poi, allorchè tutti gli elementi non abbiano quella dovuta vicendevole proporzione, la quale è necessaria per produrre lo stato di neutralizzazione, l'eccesso o la mancanza ne diventano apparenti, e naturalmente l' errore ne viene scoperto. Il metodo indiretto, allora, ha ogni vantaggio sopra l' altro, tanto nell' esattezza, quanto nella facilità dell' esecuzione.

Un altro vantaggio si deriva da queste viste, allorchè sieno giuste; ed è di togliere di mezzo la discussione delle questioni, che altramente dovrebbero essere considerate; le quali poi avrebbero ad essere, frequentemente, di difficile determinazione, nel caso anche fossero atte ad essere determinate. Essendo soggetto lo stato o la combinazione ad essere alterato dallo svaporamento, o da qualsivoglia altra operazione analitica, colla quale si tenti di ottenere i sali esistenti

in un' acqua minerale, se ne avranno, frequentemente, risultamenti discordi, secondo i metodi impiegati; le proporzioni, almeno, ne saranno differenti, e talvolta anche i prodotti che si avranno con un metodo, mentre non ne risulteranno con un altro. Questo ne sarà più specialmente il caso, trattandosi di un'acqua di composizione complicata. L'acqua di Cheltenham, per esempio, ci ha presentato colle differenti analisi de' risultamenti sommamente differenti: e nella supposizione, che i sali ottenuti, ne sieno stati i reali ingredienti, questa diversità debb'essere attribuita all'inesattezza; ed in tal modo si è introdotto un vasto campo alla discussione su questo soggetto. Così pure è stato frequentemente un soggetto di controversia, se l'acqua del mare contenga del solfato di soda con del solfato di magnesia. Tutte queste discussioni però sono superflue. I sali ottenuti non sono necessariamente gl' ingredienti reali; ma parte, almeno, sono i prodotti dell' operazione; soggetti perciò ad essere ottenuti piuttosto sì che no, o ad essere ottenuti in proporzioni differen-

ti, secondo il metodo stato impiegato. E tutto ciò che può essere fatto con precisione si è il calcolarne gli elementi, ed allora esibirne le loro combinazioni binarie, secondo quella qualunque vista la più probabile che si possa avere sulla reale composizione.

Le acque minerali sono state ordinate in quattro classi, cioè in carbonate, solforose, calibeate e saline; ma tutte queste, o sono saline, oppure possono essere ridotte sotto questa divisione. In quanto alle acque della prima classe, l'acido carbonico che vi è in eccesso ne è scacciato dal calore, e la sua quantità ne è calcolata. L'idrogeno solforato è in pari maniera scacciato o decomposto; il ferro può esserne scoperto per mezzo de' suoi speciali saggi (V. la pag. 159 e 221 del vol. prec.), e rimosso coi metodi appropriati. In tutti questi casi l'acqua rimane con qualsivoglia combinazione salina essa si ritrovi; ed è naturalmente essenziale la stessa nei successivi progressi della sua analisi, come un'acqua puramente salina; si deve solamente avere la precauzione, che coi metodi impiegati ne

sieno tolti questi principj, e non vi sieno introdotti nuovi ingredienti.

I sali, ordinariamente, contenuti nelle acque minerali sono i carbonati, i solfati ed i muriati di calce, di magnesia e di soda. Procedendo all'analisi è assolutamente e primieramente necessario acquistare una cognizione generale della probabile composizione col mezzo dell'applicazione de' saggi ordinarj; in tal modo si scopre, per mezzo della barite, la presenza dell'acido solforico e dell'acido carbonico (V. le pag. 206, 212 ec. del vol. prec.); quella dell'acido muriatico, col nitrato d'argento (V. le pag 85, 105, 107 ec. del vol. prec); quella della calce, coll'acido ossalico (V. la pag 70 del vol. prec.); della magnesia, coll'ammoniaca (V. la pag. 173 del vol. prec.), e quella di qualunque sale neutro alcalino, collo svaporamento. Sarà altresì utile l'ottenere i prodotti dello svaporamento, e l'assicurarsi delle loro quantità; ma non vi sarà bisogno di una scrupolosa precisione, essendovi semplicemente lo scopo di facilitare, per mezzo di queste operazioni preliminari, l'analisi la più esatta.

Supponendo ciò fatto, e supponendo che la composizione dell'acqua sia della specie la più complicata, cioè che col mezzo delle indicazioni portate dai saggi, oppure dallo svaporamento ne vengano annunziati de' carbonati, solfati e muriati di calce, di magnesia e di soda; il seguente ne sarà il processo generale da seguirsi per assicurarci degli ingredienti e delle loro proporzioni.

Riduci per mezzo dello svaporamento l'acqua, fino a che possa essere fatto, senza produrvi alcuna sensibile precipitazione o cristallizzazione; e ciò renderà, per la risultante concentrazione, più certa e più completa l'operazione de' reagenti che ne verranno impiegati. Esso ne toglierà anche tutto l'acido carbonico libero.

Aggiungi all'acqua in tal modo concentrata una soluzione satura di muriato di barite (V. la pag. 213 del vol. prec.), fino a che se ne produca precipitazione, avendo la cautela di non aggiungervela in eccesso. Con uno sperimento precedente cerca di assicurarti, se questo precipitato faccia effervescenza sì o no coll'acido muriatico diluito; e se ne venga intera-

mente disciolto. Se ciò è, il precipitato è certamente carbonato di barite, il di cui peso, quand'è fatto secco, darà la quantità dell'acido carbonico: 100 grani ne conterranno 22 di acido. Se esso non fa effervescenza, è solfato di barite, il peso del quale, in egual maniera, darà la quantità dell'acido solforico: 100 grani, seccato a leggiere calore rosso, ne conterranno 34 di acido. Se fa effervescenza, e sia parzialmente disciolto, consiste di carbonato e di solfato. Per assicurarsi delle proporzioni di questi, lascia che il precipitato diventi secco al calore un poco inferiore alla rossezza, e quindi pesalo: allora sottoponilo all'azione dell'acido muriatico diluito; dopo ciò, lavalo coll'acqua, e seccalo per mezzo di un calore simile; il suo peso darà la quantità del solfato, e la perdita in peso darà quella del carbonato di barite.

In questa operazione vengono completamente rimossi l'acido carbonico ed il solforico; e tutti i sali contenuti nell'acqua sono convertiti in muriati. Rimangono quindi primieramente a scoprirsi e giudicarsi le quantità delle basi presenti,

ed allora a completarsi l'analisi per trovare la quantità dell' acido muriatico originariamente contenuto.

Aggiungi al liquore chiaro una soluzione satura di ossalato d'ammoniaca (V. la pag. 184 del vol. prec.) fino a che se ne produca qualche intorbidamento. La calce ne sarà gettata al fondo in istato di ossalato. Lava il precipitato, e quindi seccalo; ma non potendo essere esposto ad un calore rosso senza decomposizione, esso può appena essere portato a qualche stato uniforme di seccamento per mezzo di una diligenza sufficiente per determinare la quantità della calce col calcolo del suo peso. Laonde debb' essere calcinato con un leggiere calore rosso, col quale è convertito in carbonato di calce; 100 grani di esso sono equivalenti a 56 di calce. Ma potendo una porzione di acido carbonico esserne scacciata, se il calore salga di troppo, oppure potendo esserne ritenuto un po' d'acqua, se non sia alto abbastanza, fa' d'uopo convertirlo in solfato coll'aggiungervi dell' acido solforico in piccolo eccesso, e quindi esporlo ad un

calore pienamente rosso; il solfato secco di calce ne rimarrà, e 100 grani di esso conterranno, secondo *Murray*, 41,5 di calce.

La sola sorgente di errore a cui è soggetto questo grado di analisi, è quella che ne potrebbe derivare, se si facesse uso, nella prima operazione, della barite in maggiore quantità di quella, che sia necessaria per precipitare l' acido solforico ed il carbonico. Essa ne sarebbe gettata al fondo in uno stato di ossalato di barite, e sarebbe convertita in carbonato ed in solfato, ed in tal modo indicherebbe la proporzione apparente della calce, come vi fosse esorbitante —. Ciò è prevenuto con sicurezza, allorchè si abbia cura di evitare l'uso in eccesso della barite. Per rendere poi l'operazione dell'ossalato di barite nel precipitare la calce, esatta al più che sia possibile, l'acqua ne debb' essere considerabilmente ridotta collo svaporamento, avendo cura di evitare qualunque separazione di alcuno de' suoi ingredienti.

Il grado successivo è quello di precipitare la magnesia. In risguardo a ciò vi

ha qualche difficoltà, particolarmente perchè è connessa col disegno della presente formola. Il principio su cui essa è fondata è, primieramente, quello di rimuovere tutti gli acidi, come pure il muriatico; e secondariamente di toglierne le basi, o di altramente calcolarne le loro quantità. La calce e la magnesia possono esserne rimosse col mezzo della precipitazione; la soda nol può essere. Il processo però debb'essere condotto in modo di lasciarla alla fine in uno stato di muriato di soda. Laonde è necessario, o di rimuoverne ogni nuovo prodotto introdottosi nell'antecedente grado dell'analisi, o, se alcun tale ve ne rimanga, di poterne calcolare con precisione la sua quantità. Nel decomporre il muriato di calce per mezzo dell'ossalato di ammoniaca (V. la pag 184 del vol. prec.) vi debb'essere sostituito il muriato d'ammoniaca, il quale può quindi esserne dissipato col calore. L'oggetto, pertanto, è di decomporre il muriato di magnesia, e di rimuoverne la magnesia, sia con un metodo simile, o se no con qualche altro, nel quale il muriato sostituito possa essere calcolato

con esattezza; e per conseguire l'una o l'altra di queste condizioni, si dà luogo alla difficoltà in discorso.

La decomposizione del sale magnesiaco per mezzo dell'ammoniaca ne sarebbe il primo vantaggio, imperocchè il muriato d'ammoniaca ne sarebbe scacciato alla fine del processo per mezzo del calore; ma questa decomposizione, come è ben noto, è solo parziale. Il sub-carbonatò di ammoniaca produce una più abbondante precipitazione di magnesia; ma la sua azione pure è parimente parziale, formandosi un sale solubile ternario, dopo che ne è stata aggiunta una certa quantità. Egli sembra probabile, che si potrebbe ciò evitare coll'aggiungere il sub-carbonato di ammoniaca, fino a tanto che si produca qualche precipitazione, svaporandone allora il liquore chiaro fino al seccamento, scacciandone il muriato d'ammoniaca, ed ogni eccesso di ammoniaca per mezzo del calore, disciogliendo di nuovo, ed aggiungendo pure di nuovo il sub-carbonato di ammoniaca per decomporre il rimanente sale magnesiaco. *Murray* procedendo in questo modo, trovò che avea

luogo colla seconda addizione una copiosa precipitazione, e che anche alla quarta ne era gettata in basso una piccola quantità di precipitato. Ma dopo tutto ciò la decomposizione non ne era perfetta, perchè la quantità della magnesia ottenuta non era eguale a quella avutasi per mezzo degli altri metodi.

Il sub-carbonato di soda o potassa è stato ordinariamente impiegato per precipitare la magnesia dalle sue combinazioni saline. La precipitazione però ne è solamente parziale, a meno che vi sia impiegato un eccesso di precipitante (ed anche allora, forse non ne è affatto completa); e non potendosi facilmente calcolare quest' eccesso, esso introduce una sorgente di errori nel giudicare la quantità del muriato di soda alla fine dell' operazione, contro la quale non è facile il porsi in guardia.

Il metodo proposto da *Wollaston* di precipitare la magnesia dalla sua soluzione, coll' aggiungervi primieramente il carbonato di ammoniaca, e quindi il fosfato di soda (V. la pag. 107 del vol. prec.), in modo di formarne il fosfato insolubile di ammoniaca e di magnesia,

è il più esatto; sembra che il tutto della magnesia ne sia precipitato; e come metodo per determinare la quantità di questa base, è, probabilmente, senza eccezione; non è però affatto d'accordo coll'oggetto della presente formola. La soda del fosfato di soda serve a neutralizzare l'acido muriatico del muriato di magnesia; una quantità di muriato di magnesia vi si forma naturalmente, la quale rimane col muriato di soda dell'acqua; e l'ammontare poi di questa è necessario per determinare con esattezza. Ciò può essere fatto dalla quantità del fosfato di magnesia ottenuto, dando la porzione equivalente del muriato di soda, sia per mezzo degli equivalenti degli acidi, oppure delle basi. Ma anche questo rende il metodo alquanto complicato, e può essere soggetto a qualche errore, se si aggiunga qualche eccesso di fosfato di soda, il quale può essere difficilmente evitato, a fine di precipitarne interamente la magnesia; quest'eccesso resterebbe col muriato di soda, e renderebbe il calcolo di esso inesatto. Ed indipendentemente da queste circostanze, sarebbe da preferirsi il dare uniformità all'operazione col-

l'impiegare qualche metodo, col quale ne fosse rimosso il prodotto in questo grado; così pure negli antecedenti; ed alla fine dell' analisi, vi restasse soltanto il muriato di soda.

Egli sembra probabile che questo si possa ottenere usando l'acido fosforico col carbonato d'ammoniaca per formarne il fosfato triplo di ammoniaca e magnesia, impiegando un eccesso tale di ammoniaca, che possa essere sufficiente per la costituzione di questo composto, e per la neutralizzazione dell'acido muriatico del muriato di magnesia; vi sarebbe in tal modo sostituito il muriato d'ammoniaca, lo stesso come nel grado antecedente, per precipitare la calce, il quale alla fine ne sarebbe scacciato dal calore, lasciandovi il solo muriato di soda. Ha *Murray* riconosciuto parimente, che quando ne era impiegata questa variazione di processo, il liquore chiaro, dopo la precipitazione, non era affetto dall'aggiunta, sia del fosfato di soda coll' ammoniaca, oppure del sub-carbonato di soda: — una prova che la separazione della magnesia è stata completa. Per istabilire poi la sua accuratezza con maggiore precisio-

ne, se ne faranno anche i seguenti sperimenti.

Sciogli in un'oncia di acqua, alla temperatura di 100 gradi, venti grani di muriato di soda (sale di rocca puro), i quali sieno stati esposti al calore rosso, e 10 grani di muriato cristallizzato di magnesia. Il fosfato di soda ed il carbonato d'ammoniaca saranno allora impiegati per precipitare la magnesia nel modo proposto da *Wollaston* (V. la pag. 107 del vol. prec.); cioè vi si aggiungerà primieramente una soluzione di carbonato ammoniacale; e quindi una soluzione di fosfato di soda, e fino a tanto che ne accada qualche precipitazione, avendo cura di mantenere nel liquore un piccolo eccesso di ammoniaca. Il precipitato essendo lavato e seccato, darà, dopo l'esposizione al calor rosso, durante un'ora, 5,4 grani di fosfato di magnesia, equivalente a 2,15 di magnesia. Essendosi svaporato il liquore chiaro, se ne otterrà il muriato di soda, il quale, dopo l'esposizione al calore rosso, peserà 25,7 grani. Il fosfato di magnesia essendo composto di 39,7 di magnesia, con 60,3 di acido fosforico, 5,4 grani

di esso saranno equivalenti a 6,4 grani di muriato di soda; e questo dedotto dalla quantità ottenuta 25,7, lascerà 19,3, quale quantità originariamente disciolta.

Se ne prepari una soluzione, che sia perfettamente la stessa, e vi si aggiunga una soluzione di carbonato d'ammoniaca, come si fece prima. Vi sia quindi versata a poco a poco una forte soluzione di acido fosforico, e fino a che ne succeda qualche precipitazione, avendo la precauzione di avere sempre un eccesso di carbonato ammoniacale nel liquore. Il precipitato, essendo lavato e seccato, produrrà, dopo essere stato esposto al calore rosso, 5,5 grani di fosfato di magnesia, equivalente a 2,19 di magnesia. Il liquore chiaro essendone svaporato, e la materia secca essendo esposta al calore, che gradatamente si faccia salire alla rossezza, peserà, quand'è freddo, esattamente 20 grani.

Se ne ottiene in ambidue gli sperimenti esattamente la quantità di muriato di soda, o prossimamente quella che se ne poteva aspettare. Essi si corrispondono parimente, ad un di presso, per quello che si può attendere anche in

una ripetizione di sperienze, nella quantità di magnesia che essi indicano. *Murray* per assicurarsi quanto lungi corrispondesse questa quantità colla realtà, convertì 10 grani di muriato cristallizzato di magnesia in solfato, coll' aggiunta dell' acido solforico, e lo espose ad un calore rosso, leggiere; il prodotto ne pesò 7,4 grani, equivalente a 2,13 di magnesia. Ciò può essere considerato qual perfetta coincidenza, e come mezzo che determina con esattezza gli altri risultamenti.

In conseguenza del risultamento di quest' ultima sperienza, 100 grani di muriato cristallizzato di magnesia ne darebbero 64 di solfato reale di magnesia, composto di 21,3 di magnesia, e di 42,7 di acido solforico. La quantità dell' acido solforico sarà equivalente a 29,4 di acido muriatico; per lo che 100 grani di questo sale cristallizzato consisteranno di 21,3 di magnesia, 29,4 di acido muriatico, e di 49,3 di acqua.

Appare in questo modo che l' acido solforico con un eccesso d' ammoniaca possa essere impiegato per precipitare la magnesia dalle sue combinazioni saline;

ed in un processo, quale il presente, ha esso il vantaggio, che il muriato d'ammoniaca formatosi, può essere quindi volatilizzato per mezzo del calore, e la quantità di ogni ingrediente residuo può essere determinata con facilità e certezza. Il fosfato neutro d'ammoniaca pure avrebbe questo vantaggio; ma non ne può aver luogo, non essendo sufficientemente insolubile il fosfato di magnesia. Aggiungendo una soluzione di fosfato di ammoniaca ad una soluzione di fosfato di magnesia, la mescolanza ne diventa torbida in un minuto o due, ed in breve tempo si forma al fondo ed ai lati un precipitato in grani cristallini; ma non ne è considerabile, e non si aumenta. Il fosfato d'ammoniaca però con un eccesso di ammoniaca, o con una precedente aggiunta di carbonato d'ammoniaca, può essere impiegato collo stesso effetto dell' acido fosforico. Applicando l' acido fosforico, sotto alcuna di queste forme, a questo scopo, è necessario avere la cautela, che esso sia interamente libero da qualunque combinazione colla calce.

Vi ha un altro vantaggio, che è pro-

prio di questo metodo, ed è, che se anche un piccolo eccesso di acido fosforico vi sia aggiunto, l'errore che vi si potrebbe introdurre sarebbe di pochissimo momento, imperocchè il suo effetto sarebbe solo quello di decomporre una piccola porzione del muriato originario di soda; ed essendo di nessun calcolo la differenza della proporzione, colla quale l'acido muriatico, ed il fosforico si combinano colla soda; qualunque differenza di peso, la quale possa derivare da questa sostituzione, a qualsivoglia estensione si supponga che essa accada, può esserne trascurata, come di nessuna importanza.

Murray ha sottoposto, ad oggetto di paragone, e per assicurarsi dell' esattezza dei differenti metodi, una soluzione simile di muriato di magnesia, e di muriato di soda, all'analisi, col mezzo del sub-carbonato d'ammoniaca. Egli aggiunse al liquore salino, riscaldato ai 100 gradi, una soluzione preparata collo sciogliere il carbonato d'ammoniaca nell' acqua di pura ammoniaca, e l'aggiunse fino a che esso fosse in eccesso. Ebbe luogo un precipitato piuttosto copioso, il precipita-

to essendo stato raccolto sul feltro, il liquore chiaro ne fu svaporato a seccamento, e la materia salina fu esposta al calore; mentre ogni vapore ne esalava. Essendosi sciolta di nuovo la piccola porzione che ne rimase non disciolta; ed essendosi aggiunto di nuovo il sub-carbonato di ammoniaca al liquore chiaro, ne accadde una precipitazione piuttosto meno abbondante della prima. Ciò venne ripetuto per la terza volta, ed anche per la quarta; dopo di che il liquore non si fece più torbido. Essendosi svaporato il muriato di soda ottenuto, dopo l'esposizione al calore rosso, pesava 20,5 grani. Lavatosi tutto il precipitato, e riscaldatosi coll' acido solforico, produsse 4,8 grani di solfato secco di magnesia; una quantità inferiore a questa ne venne ottenuta cogli altri metodi, evidentemente dovuta alla meno perfetta azione del carbonato ammoniacale in qualità di precipitante. Si trovò una simile mancanza nella proporzione della magnesia nell' acqua del mare, servendosi del sub-carbonato d' ammoniaca, come è già stato accennato; mentre da un altro lato, nella sua analisi col fosfa-

to di soda, e carbonato d'ammoniaca, si ottenne una maggiore quantità di muriato di soda, che cogli altri metodi, probabilmente per la difficoltà di evitare l'eccesso del fosfato di soda nel precipitare la magnesia.

Per applicare poi questo metodo alla presente formola, aggiungi al liquore chiaro versato via dopo la precipitazione, dell'ossalato di calce, riscaldato a 100 gradi, e, se è necessario, ridotto collo svaporamento, una soluzione di carbonato d'ammoniaca; gocciolavi immediatamente una forte soluzione di acido fosforico o di fosfato d'ammoniaca, continuando questa addizione con nuove porzioni, se è necessario, di carbonato di ammoniaca, in modo di mantenere l'eccesso d'ammoniaca nel liquore, fino a che se ne produca qualche precipitazione. Lavane il precipitato, e seccalo con un calore che non ecceda i 100 gradi: esso è il fosfato d'ammoniaca e di magnesia contenente 0,19 di questa terra; ma è meglio, per l'esattezza, di convertirlo in fosfato di magnesia colla calcinazione per un'ora al calore rosso: allora 100 grani ne conterranno 40 di magnesia.

Svapora il liquore rimanente, dopo le precedenti operazioni, al seccamento, e tieni esposta la massa secca al calore, fino a tanto che ne esalino de' vapori, salendo verso la fine alla rossezza. La materia residua è muriato di soda, 100 grani del quale sono equivalenti a 53,3 di soda, ed a 46,7 di acido muriatico. Non si deve però considerare come fosse necessariamente la quantità del muriato di soda contenuto nell' acqua; imperocchè una porzione di soda può essersi trovata su quella combinata coll'acido muriatico, unita, per esempio, con una porzione di acido solforico o carbonico; e ne risulterebbe questa dalla natura dell'analisi, nel progresso di essa, o piuttosto nel primo grado; ed essendo essa la rimovibile da questi acidi permezzo del muriato di barite, sarebbe essa combinata coll'acido muriatico. Non darà però la quantità originaria di quest'acido; ma bensì la quantità della soda, da che non ne sia stata tolta alcuna porzione di questa base, e non ne sia stata introdotta.

La quantità dell' acido muriatico può essere stata maggiore o minore di quel-

la del muriato di soda ottenuto. Se la quantità della soda esistente nell' acqua eccede ciò che la proporzione dell' acido muriatico può neutralizzare, quest' eccesso di soda, essendo combinato coll'acido solforico o carbonico, allora ne sarebbe sostituito, nella rimozione di questi acidi per mezzo del muriato di barite, l' acido muriatico, il quale rimarrebbe nello stato di muriato di soda; e se la quantità considerata come un ingrediente originario, fosse calcolata dalla quantità di questo sale ottenutosi, sarebbe stabilita in eccesso. O se, da un altro lato, esistesse più acido muriatico nell' acqua, di quello che potesse neutralizzare la soda presente, l' eccesso essendo combinato con altre basi, la calce o la magnesia, allora, come nel processo pel quale queste terre vengono precipitate, questa porzione di acido verrebbe combinata coll' ammoniaca, e di poi dissipata nello stato di muriato d'ammoniaca; e se la quantità originaria fosse dedotta dal peso del muriato di soda ottenuto, ne sarebbe calcolata troppo scarsamente.

È pertanto necessario un altro grado

per trovarne la quantità reale. Le quantità delle basi e degli acidi ottenuti (prendendo la quantità dell'acido muriatico esistente nel muriato di soda ottenuto), essendo combinate, secondo le proporzioni conosciute delle loro combinazioni binarie, se qualche porzione di acido muriatico ne sia stata sottratta, le basi ne saranno in eccesso, e la quantità di quest'acido necessaria a produrre la neutralizzazione sarà la quantità perduta; o d'un altro lato, se sia stata introdotta una porzione di acido muriatico, e rimanga oltre quella contenuta originariamente nell'acqua, questa quantità sarà in eccesso sopra ciò che è necessario per produrre la cristallizzazione —. La regola semplice pertanto, è di combinare gli elementi ottenuti coll'analisi, in combinazioni binarie, secondo le proporzioni conosciute, colle quali essi vengono uniti; l'eccesso o mancanza di acido muriatico si farà allora palese; e l'ammontare dell'eccesso essendo sottratto dalla quantità dell'acido muriatico contenuto nel muriato di soda ottenuto, o l'ammontare del *deficit* essendo aggiunto a questa quantità,

se ne otterrà la quantità reale dell'acido muriatico.

Vi ha però un difetto in questo metodo; se si sia introdotto alcun errore in qualche grado antecedente dell'analisi, sia nella combinazione delle basi o degli acidi, quest'errore sarà celato dalla specie di compenso, che si è fatto per esso coll'adattare in questo modo la proporzione dell'acido muriatico ai risultamenti, tai quali essi sono ottenuti; e nello stesso tempo si farà un calcolo scorretto della quantità dell'acido muriatico stesso. Allorchè, pertanto, si supponga esistere qualche errore; o indipendentemente da questo, allorchè si tratti di assicurare la perfetta esattezza, può essere conveniente il calcolare direttamente la quantità dell'acido muriatico in una data porzione di acqua, col sottrarre tutto l'acido solforico o carbonico col mezzo della barite, e col precipitarne l'acido muriatico col sussidio del nitrato d'argento, o dal nitrato di piombo. La quantità reale ne sarà così determinata con tutta la precisione, ed il risultamento formerà una correzione nell'altro grado dell'analisi, e condur-

rà alla scoperta d' ogni errore nel calcolo degli altri ingredienti; imperocchè quando ne è trovata in questa maniera la quantità, le quantità di questi daranno la proporzione, che sarà corrispondente a quella dello stato di neutralizzazione.

Così con questi metodi sono scoperti i differenti acidi e le differenti basi, e ne sono determinate le loro quantità. A completamento dell'analisi rimane di rilevare lo stato della combinazione nella quale essi esistono. Si ammetterà probabilmente, che questo debb' essere fatto con differente principio da quello col quale fin ora è stata dedotta la composizione delle acque minerali. I composti, che ne possono essere ottenuti per mezzo dell' analisi diretta, non debbono essere considerati, come se fossero necessariamente ingredienti reali; e collo stabilirli come tali, ci condurrebbero più volte ad una idea erronea sulla reale loro composizione. Vi sono due viste, secondo le quali può essere argomentato lo stato della combinazione in una soluzione salina, ed in di cui conformità si possa quindi stabilire la com-

posizione di un'acqua minerale. Si deve supporre che gli acidi e le basi sieno in combinazioni simultanee; o se essi sieno in combinazioni binarie, la conclusione la più probabile in risguardo a ciò, è, che le combinazioni sieno quelle che formano i composti i più solubili; la loro separazione in composti meno solubili, collo svaporamento, derivando dall'influenza della forza di coesione. Risulta poi ovvio lo stabilire primieramente in ciascuno di questi casi, essere in risultamento dell'analisi, la quantità degli acidi, e delle basi ottenute Stando alla prima supposizione, a quella cioè, che la loro esistenza sia in combinazione simultanea, è tutto ciò che può essere fatto E nella seconda supposizione poi l'ordinamento presenta i fondamenti coi quali si possono dedurre le proporzioni dei composti binarj; e non vi può essere improprietà nell'assegnare la composizione conformemente ai prodotti dello svaporamento. I risultamenti dell'analisi di un'acqua minerale, possono allora essere sempre stabiliti in questi tre modi. 1.° Le quantità degli acidi e delle basi. 2.° Le quantità dei com-

posti binarj, come dedotte dal principio, che i composti i più solubili sono gl' ingredienti; e ciò avrà nello stesso tempo il vantaggio di presentare la composizione la più attiva, che possa esserne assegnata, e quindi di meglio calcolare, quale valore abbia l'acqua in risguardo all' uso medico. 3.° Le quantità de' composti binarj, tai quali sono ottenuti collo svaporamento, o con qualsivoglia altra operazione analitica diretta. I risultamenti ne verranno in tal maniera presentati sotto ogni punto di vista.

E chiaro che questo processo, com'è descritto da *Murray*, è stato adattato alla composizione la più complicata che comunemente possa accadere, e che può essere facilmente modificato in corrispondenza agl' ingredienti. Se non vi si trovi, per esempio, presente la calce, allora non vi è impiegato l'ossalato di ammoniaca; e così vale anche in risguardo agli altri ingredienti. Si è poi supposto doversi osservare le ovvie ed ordinarie precauzioni, quali, quelle di non aggiungere un eccesso di alcuno de' precipitanti, e di portare i prodotti ad uno stato uniforme di seccamento, ec.

In riguardo agli altri ingredienti, o non sieno essi salini, oppure sieno fra quelli che vi si trovino di rado, sarà generalmente da preferirsi, allorchè la loro presenza sia stata indicata dall'uso dei saggi, o dai risultamenti che avvennero coll'analisi stessa, di non combinare l'investigazione per iscoprirli col processo generale superiormente descritto; ma di operare su porzioni separate di acqua, e di fare la necessaria sottrazione delle loro quantità nel calcolare gli altri ingredienti. La quantità del ferro, per esempio, in una data porzione di acqua, può essere trovata col metodo il più appropriato. La silice ne verrà scoperta dalla gelatinosa consistenza, che presenterà collo svaporamento, e col formare un residuo insolubile negli acidi; ma che verrà disciolto da una soluzione di potassa. L'allumina può essere scoperta colla preliminare applicazione de' saggi, dando l'acqua un precipitato col carbonato d'ammoniaca, il quale non è solubile, oppure solamente solubile in parte nell'aceto distillato debole; ma che si discioglie, bollendolo in una soluzione di potassa; o per mezzo della sua precipitazione dal-

l'acqua sufficientemente svaporata, col succinato di soda; oppure, nel condurre il processo stesso, rimarrà in soluzione dopo la precipitazione della calce per mezzo dell'acido ossalico; e ne sarà scoperta per la torbida apparenza prodottasi coll'aggiunta del carbonato di ammoniaca, precedentemente all'aggiunta dell'acido fosforico per iscoprire la magnesia. La sua quantità può esserne allora calcolata dalla sua precipitazione col mezzo del carbonato di ammoniaca, o degli altri metodi comunemente impiegati. La silice ne sarà altresì precipitata durante lo stesso grado del processo; la sua separazione dall'allumina può essere effettuata col sottoporre i precipitati affatto secchi, all'azione dell'acido solforico diluito La potassa, quando si trovi presente, mentre è rarissimo il caso che si abbia a rintracciare, ne rimarrà alla fine in uno stato di muriato di potassa. Il muriato di platino (V. la pag. 14 del vol prec.) ne scoprirà la sua presenza; ed il muriato di potassa può essere separato per mezzo della cristallizzazione dal muriato di soda.

Vi ha un altro modo, col quale può essere regolata parte dell'analisi, il quale, benchè, forse, un po' meno esatto di quello che costituisce la precedente formola, è però semplice e facile all'esecuzione; può quindi, all'evenienza, essere ammesso come una variazione del processo; ed il di lui limite può esserne esposto in breve.

L'acqua essendo parzialmente svaporata; e l'acido solforico ed il carbonico, allorchè si trovino presenti, essendo rimossi dall'aggiunta della barite, e la conversione di tutti i sali in muriati essendo effettuata nella maniera già descritta, il liquore debb'essere svaporato a seccamento, evitando un eccesso di calore, col quale il muriato di magnesia, allorchè sia presente, possa essere decomposto: allora aggiungi alla massa secca sei volte il suo peso di alcoole rettificato (della gravità specifica, almeno, di 835), ed agita per lo spazio di 24 ore, senza applicarvi calore. I muriati di calce e di magnesia saranno in questo modo disciolti, mentre il muriato di soda ne rimarrà intatto. Per rimuoverne il primo più completamen-

to, allorchè la soluzione ne sia versata fuori, aggiungi al residuo due volte circa il suo peso dello stesso alcool, e fa che stia in riposo per alcune ore, agitando frequentemente. E quando questo liquore ne sarà versato fuori, lava la materia non disciolta con una piccola porzione di alcool, che aggiungerai ai primi liquori.

Benchè il muriato di soda sia per sè stesso insolubile, o prossimamente così, nell'alcool di questa forza, però quando sia esso sottoposto alla sua azione unitamente al muriato di calce o di magnesia, ne sarà disciolto un poco. Per evitare poi l'errore in questo riguardo, svapora o distilla la soluzione alcoolica sino al seccamento, e sottoponi di nuovo la massa secca all'azione dell'alcool in minore quantità di prima; il muriato di soda che ne era stato disciolto, rimarrà ora senza esserne sciolto, e si potrà aggiungere all'altra porzione; od almeno la quantità di esso, che ne sia stata disciolta, dovrà essere estremamente minuta. Può essere aderente al muriato di soda una lieve traccia di muriato di calce o di magnesia; ma

quando sia stata impiegata una sufficiente dose di alcool, la quantità ne sarà appena calcolabile; ed i comuni errori provenienti da queste due circostanze si elideranno l'un l'altro, e giungeranno fin anco a servire per dare il risultamento più prossimamente esatto.

Svapora l'alcool della soluzione, oppure dissipalo col mezzo della distillazione. Aggiungi alla materia solida l'acido solforico, in modo di espellerne tutto l'acido muriatico; ed esponi il residuo al calore, che si approssimi alla rossezza, per rimuoverne ogni eccesso di acido solforico. Per mezzo della lisciviazione con una piccola porzione di acqua, il solfato di magnesia ne sarà disciolto, il solfato di calce ne rimarrà non sciolto, e le quantità di ciascuno, dopo l'esposizione ad un leggiere calore rosso, daranno le proporzioni della calce e della magnesia. La quantità della soda si rileverà dal peso del muriato di soda riscaldato a rossezza; e le quantità degli acidi saranno determinate nella stessa maniera, come nella formola generale.

Questo metodo è egualmente proprio

per iscoprire gli altri ingredienti che sieno più di rado presenti nelle acque minerali. In questo modo l'allumina rimarrà nello stato di solfato d'allumina, unitamente al solfato di magnesia, e potrà essere scoperta colla precipitazione per mezzo del bi-carbonato d'ammoniaca. La silice rimarrà col muriato di soda, dopo l'azione dell'alcoole, e si otterrà col discioglіere questo sale nell'acqua; ed il ferro ne verrà scoperto pel colore, che darà ai liquori concentrati, od al residuo secco, in uno, od in un altro de' gradi dell'operazione.

Tale è il metodo raccomandato da *Murray* per esaminare le acque minerali. Un simile processo può essere applicato all'analisi dei minerali terrei. Quando essi sieno di una composizione tale, ond'essere disciolti completamente, o prossimamente così, col mezzo di un acido; sarebbe il caso che essi fossero composti principalmente di calce, magnesia ed allumina; e l'applicazione ne sarebbe sufficientemente facile; vi si esigerebbe poi la precedente azione di un alcali, essendovi predominante la silice, a fine ne fosse separata; e l'eccesso

dell'alcali potrebbe esserne neutralizzato per mezzo dell'acido muriatico; ed i rimanenti gradi dell'analisi potrebbero essere proseguiti con quelle modificazioni che esigerebbe la peculiare composizione. Essendo le quantità degl'ingredienti atte ad essere calcolate con tanta precisione, si può questo metodo impiegare con un vantaggio più speciale; allorchè possa essere sottoposta all'analisi solo una piccola quantità del minerale; e quand'anche se ne impieghi solamente una piccola quantità, per esempio, 10 grani, può, con tutta la convenienza, essere fatta il soggetto dello sperimento.

ACQUE MINERALI (*T.*).

ACQUA DEL MARE.

Risulta dalle sperienze di diversi chimici, e specialmente da quelle di *Bergmann*, che l'acqua del mare tiene in soluzione, oltre le sostanze vegetabili ed animali, che vi si trovano disciolte, i muriati di soda e di magnesia, i solfati di magnesia e di calce; e che vi sono insieme nelle proporzione di circa 0.036, e *Bergmann* trovò che l'acqua presa presso le Canarie, a circa 110 metri di profondità, ne conteneva ad un di presso 0,041, e si assicurò che l'acqua alla profondità di 210 metri non contiene che dei muriati di soda e di magnesia, e del solfato di calce, e che queste sostanze vi sono nelle seguenti proporzioni, cioè

30.911 Muriato di soda.
6.222 Muriato di magnesia.
1.000 Solfato di calce.

Secondo l'analisi di *Lavoisier* su 10000 d'acqua del mare presa all'ovest di Dieppe vi si trovano

1375 Muriato di soda.
256 Muriato di calce.
156 Muriato di magnesia.
87 Calce.
84 Solfato di soda e di magnesia.

1958

Il che costituisce quasi il 0.20 di sostanze saline; ma *Thomson* ci ossicura, che questa proporzione è evidentemente eccessiva, e riferisce con averla trovata che di 0,033 nell'acqua dello Stretto, ma che in tutte le analisi

dell'acqua del mare che ha tutt.. no sempre riconosciuto, che, oltre i sali indicati da *Bergmann*, il solfato di magnesia vi è in una proporzione considerevole, e che risulta da tutti i saggi stati fatti sull'acqua dell'oceano, che la proporzione delle sostanze saline che essa contiene varia poco, qualunque sia la latitudine alla quale si prenda; e *Mulgrave* riconobbe che questa proporzione era nell'acqua presa alle diverse latitudini del nord, di 80, 74 e 60 gradi, e a 110 metri di profondità sotto il ghiaccio, di 0,0354, 0,036, e 0,034 (1)

L'acqua del *mare morto* differisce estremamente dall'acqua del mare; il suo peso specifico è di 1,2403, essa è satura di sale, di cui non ne contiene meno di 0,444; ed è composta, secondo l'analisi di *Lavoisier* di

55. 60 Acqua.
38. 15 Muriato di calce e di magnesia.
6. 25 Muriato di soda.

100

ACQUE MINERALI D'ITALIA (*T.*).

ACQUA DI TRESCORE NEL BERGAMASCO.

Ogni libbra d'acqua contiene

Gas idrogeno solforato: poll. cub. parigini . .	1 1/75
Gas acido carbonico	— 2/4
Carbonato di calce	gr. 4
Muriato di soda	15 1/12

---

(1) Diverse altre notizie sulle proporzioni dei sali nell'acqua del mare, giusta la diversa latitudine ed il diverso peso specifico dell'acqua stessa, si possono ricavare dall'opere di *Thomson* Système de Chimie tom. VI, pag. 330 e seg. (traduzione dall'inglese).

ACQUA DI S. PELLEGRINO NEL BERGAMASCO.

Ogni libbra d'acqua contiene

Gas acido carbonico . . .	*poll*	2
Carbonato di calce	*gr*	1/4
Solfato di soda	*gr*	1/2 2/60 (1)

ACQUA DI ABANO DI MEDIO CALORE NEL PADOVANO.

Ogni libbra d'acqua contiene, secondo *Mandruzzato*.

Gas solfureo particolare. poll. cub		6 9/10
Calce	*grani*	1 1/4
Argilla		— 1/2
Solfato di calce		8 5/24
Muriato di soda		18 5/6
Muriato di calce		2 15/24
Muriato d'allumina		1 7/24

SORGENTE CALDA PURGANTE VICINO VALDIERI, NEL PIEMONTE

Ogni libbra contiene secondo *Giobert*

Solfato di soda	*grani*	0,6
Muriato di soda		0,4
Muriato calcare		00,3

---

(1) Mineralizzatori dell'acqua minerale di val Immagna nel Bergamasco.

Gas idrogeno solforato.
Gas acido carbonico.
Carbonato di calce.
Solfato.

Le proporzioni de' componenti di quest'acqua minerale non sono state fin ora determinate.

ACQUA DI VALDIERI NEL PIEMONTE

Ogni libbra d'acqua contiene, secondo *Giobert*

Gas acido carbonico solforato	*poll cub.*	0,84,8000
Gas idrogeno solforato		0,77,3333
Solfato di soda	*gr.*	3,23,282
Muriato di soda		1,99,6804
Muriato di calce		0,50,3333
Materia bituminosa		0,13,0000

ACQUA MINERALE DELLA MOLA VICINO BRONI

Ogni libbra contiene, secondo *Brugnatelli*

Gas acido carbonico libero	*poll*	4 1/2
Carbonato di calce	*gr.*	5
Ferro ossidato		1 1/2

ACQUA DI S. VINCENZO NEL PIEMONTE.

Ogni libbra contiene, secondo *Gioanetti*

Gas acido carbonico	15 + 27,32
Solfato di soda descquificato . . .	26 + 11,36
Natron	8 + 7,36
Muriato di soda	3 + 1, 2
Calce	8 + 1,12
Argilla	0 + 79,85
Ferro	0 + 1, 7

ACQUA DELLA VITTORIA NEL PIEMONTE.

Ogni libbra contiene, secondo il suddetto *grani*

Gas acido carbonico	11 + 19,64
Solfato di magnesia	4 + 22,45
Muriato di soda. . . . . . *gr.*	2 + 7,15

Calce	11 + 2, 3
Selenite leggermente marziale	6 + 2, 3
Ferro	0 + 1, 8

ACQUA DI S. GENESIO NEL PIEMONTE.

Quattro libbre d'acqua contengono, secondo *Berzé*

Gas idrogeno solforato	*poll. cub.* 14
Gas acido carbonico	5
Aria atmosferica	1 1/2
Carbonato di soda	*gr.* 44 30/100
Muriato di soda	60 25/100
Carbonato di calce	1 23/100
Solfato di soda	1
Silice	— 27/100

ACQUA DELLA MARGHERITA IN PIEMONTE.

Ogni libbra contiene, secondo *Gioanetti*, *grani*

Acido carbonico libero	10 + 2,58
Solfato di magnesia	4 + 52,170
Muriato di soda	1 + 154,170
Calce	7 + 22,170
Selenite	6 + 38,170
Argilla, dedotto il ferro	0 + 52,170
Ferro	0 + 1, 4

ACQUA DI SALERNO NEL NAPOLITANO.

Trentadue once d'acqua minerale contengono, secondo *Ferretti*

Carbonato di ferro	*gr.* 4
Solfato di magnesia	15
Solfato di calce	3
Carbonato di calce	3

Gas acido carbonico da renderla acidula.

ACQUE MINERALI E TERMALI
DI LUCCA.

Analizzate da Moscheni.

1 ACQUA MINERALE DELLA VILLA.

Ogni libbra d'acqua

Acido carbonico libero	*grani*	2,954
Solfato di calce		9,160
Solfato di magnesia		1,850
Solfato d'allumina potassata		0,110
Muriato di soda		1,480
Muriato di magnesia		0,180
Carbonato di calce		0,540
Silice, e materia estrattiva		1,340
Allumina		0,570
Ferro		0,920

2. ACQUA DI BERNABO'.

Ogni libbra d'acqua contiene

Acido carbonico libero	*grani*	3,248
Solfato di calce		10 060
Solfato di magnesia		2,630
Solfato d'allumina potassata		0,860
Muriato di soda		4,410
Muriato di magnesia		5,600
Carbonato di calce		0 470
Carbonato di magnesia		0,590
Silice		0,820
Allumina		9 350
Ferro		0,650

3. ACQUA DEL BAGNO ROSSO

Ogni libbra contiene

Acido carbonico libero	*grani*	2,657
Solfato di calce		13,890
Solfato di magnesia		4,870
Solfato d'allumina potassata		0,360
Muriato di soda		4,460
Muriato di magnesia		0,290
Carbonato di calce		0,150
Carbonato di magnesia		0,290
Silice, e materia estrattiva		0,460
Allumina		0,310
Ferro		0,730

4 ACQUA DELLA TRASTULINA.

Ogni libbra contiene

Acido carbonico libero	*grani*	2,624
Solfato di calce		7,920
Solfato di magnesia		3,580
Solfato d'allumina potassata		0,670
Muriato di soda		2,259
Muriato di magnesia		0,360
Carbonato di calce		0,500
Carbonato di magnesia		0,110
Silice		0,480
Allumina		0,260
Ferro		0,610

5 ACQUA DELLA DISPERATA

Ogni libbra contiene

Acido carbonico libero	*grani*	2,434
Solfato di calce		10,940

Solfato di magnesia	3,470
Solfato d'allumina potassata	0,570
Muriato di soda	1,889
Muriato di magnesia	0,796
Carbonato di calce	0,440
Carbonato di magnesia	0,410
Silice, e materia estrattiva	0,830
Allumina	0,370
Ferro	0,940

6. ACQUA DELLA CORONALE.

Ogni libbra contiene

Acido carbonico libero . . . grani	2,799
Solfato di calce	10,340
Solfato di magnesia	2,820
Solfato d'allumina potassata	0,640
Muriato di soda	2,870
Muriato di magnesia	0,430
Carbonato di calce	0,230
Carbonato di magnesia	0,390
Silice, e materia estrattiva	0,450
Allumina	0,210
Ferro	0,630

7. ACQUA DELLA MARIA.

Ogni libbra contiene

Acido carbonico libero . . . grani	2,586
Solfato di calce	6,970
Solfato di magnesia	3,240
Solfato d'allumina potassata	0,800
Muriato di soda	2,310
Muriato di magnesia	0,670
Carbonato di calce	1,210

Carbonato di magnesia		0,780
Silice, e materia estrattiva		0,900
Allumina . . . . . :		0,940
Ferro		0,840

8 ACQUA DEL DOCCIONE.

Ogni libbra contiene

Acido carbonico libero	grani	2,896
Solfato di calce		14,030
Solfato di magnesia		8,050
Solfato d'allumina potassata		0,330
Muriato di soda		3,390
Muriato di magnesia		1,210
Carbonato di calce		0 620
Carbonato di magnesia		0,470
Silice, e materia estrattiva		0,170
Allumina		0.300
Ferro		0,670

9 ACQUA DEL FONTINO.

Ogni libbre contiene

Acido carbonico libero	grani	2,509
Solfato di calce		11,060
Solfato di magnesia		2,970
Solfato d'allumina potassata		0 420
Muriato di soda		1,730
Muriato di magnesia		0,560
Carbonato di calce		0,450
Carbonato di magnesia		0,390
Silice, e materia estrattiva		0,450
Allumina		0,370
Ferro		0,920

10. ACQUA DI S. GIOVANNI

Ogni libbra contiene

Acido carbonico libero	*gram*	3,178
Solfato di calce		7,870
Solfato di magnesia		3,390
Solfato d'allumina potassata		0,490
Muriato di soda		2,080
Muriato di magnesia		0,360
Carbonato di calce		0,220
Carbonato di magnesia		0,120
Silice		0,290
Allumina		0,210
Ferro		0,890

ACQUE DI PISA ANALIZZATE

DA *SANTI*

1. ACQUA MINERALE DETTA DEL POZZETO

Cento libbre contengono

Acido carbonico libero	*grani*	187
Solfato di soda		203
Muriato di soda		265
Muriato di magnesia		199
Solfato di calce		969
Solfato di magnesia		325
Carbonato di calce		281
Carbonato di magnesia		87
Argilla		46
Silice		12

2. ACQUA ACIDULA D'ASCIANO.

Cento libbre contengono

Acido carbonico libero	grani 374
Solfato di soda	312
Muriato di soda	338
Muriato di magnesia	177
Solfato di calce	654
Solfato di magnesia	275
Carbonato di calce	294
Carbonato di magnesia	109
Argilla	38
Silice	9

Il suolo d'Italia è feracissimo di fonti minerali; e numerose acque minerali di varie specie trovansi in diversi luoghi, e sono di uso medico importantissimo, ma la maggior parte hanno assolutamente bisogno di essere di nuovo analizzate da abili chimici moderni (*Brugnatelli*).

ACQUE MINERALI DI FRANCIA (*T.*).

ACQUE DI AIX LA-CHAPELLE.

Il gas che si schiude spontaneamente dal fondo della sorgente, è gas nitrogeno solforato, mescolato ad un poco di gas acido carbonico.

Trentatre poll. cub di quest'acqua danno, secondo *Gimbernat* e *Lansberg*, otto poll di gas colla distillazione.

Questo gas è formato di

Gas solforato	6	*poll*	45
Gas acido carbonico	1		04
Aria atmosferica	0		48

Le sostanze fisse contenute in 18 libbre della stessa acqua, sono, secondo i suddetti

Solfato di soda	61,430
Muriato di soda	44,465
Carbonato di soda	108,365
Sostanza resino-solfurea	004,750
Silice	002,661
Argilla	2,500
Carbonato di calce	009,320
Carbonato di magnesia	001.000
	230,491

ACQUA DI BAGNERES DE LUCHON.

148 libbre, once otto di acqua della Grota, analizzate da *Bayen*, hanno prodotto collo svaporamento un residuo di 5 dramme 17 grani. Era formato di

	dram.	*grani*
Muriato di soda	1	29
Solfato di soda	1	67
Carbonato di soda, considerato sotto forma secca	—	60
Materia insolubile	1	15

Una piccola quantità di materia grassa, che si è distrutta colla calcinazione.

Quest'acqua è mineralizzata dal gas idrogeno solforato, come risulta dalle ultime esperienze del sig. *Save* farmacista.

ACQUA DI BALARUC.

Sei litri di acqua di Balaruc contengono, secondo *Figuier*

Gas acido carbonico	36 pol cub.
Muriato di soda	*grani* 45,05
Muriato di magnesia	8,25

Muriato di calce	5,45
Carbonato di calce	7
Carbonato di magnesia	0,55
Solfato di calce	4,20

Ferro, quantità imponderabile.

ACQUA DI BARÉGES.

Quest' acqua dietro a quanto fu comunicato al sig. *Alibert* dal sig. *Borgella*, contiene
Solfato di soda
Carbonato di soda
Muriato di soda
Sostanza grassa allo stato saponaceo.
Gas idrogeno solforato, una grande quantità.

ACQUA DI BOURBONNE-LES-BAINS

Essa contiene per ciascuna libbra, secondo *Boze* e *Bezu*

Muriato di calce	87, 6
Muriato di soda	50,80
Carbonato di calce	8,88
Sostanza estrattiva mescolata ad un poco di solfato di calce	0,50

ACQUA M. DI BUSSANG.

Secondo *Monet* essa contiene
Gas acido carbonico
Carbonato di ferro
Carbonato di soda
Tutte queste sostanze, eccetto il muriato di soda il quale non esiste se non in piccola quantità in queste acque, si trovano nell'acqua artificiale de' signori *Triayre* e *Jurine* (V. acqua artificiale di Bussang).

ACQUA DI CAUTERTS.

Quantunque quest'acqua sia molto usitata in medicina, non se ne conosce l'analisi esatta; solo si sa che essa contiene del gas idrogeno solforato, e alquanto di solfato di soda.

ACQUA D'ENGHIEN.

Ciascuna pinta contiene, secondo *Fourcroy*

Gas idrogeno solforato	24 poll. cub.
Solfo	1 grani 2 terzi
Solfato di magnesia	3 grani
Moriato di magnesia	2 grani
Moriato di soda	1/2 grano
Solfato di calce	7 grani
Carbonato di calce	4 grani e mezzo
Gas acido carbonico	4 grani

ACQUA DI MONT-D'OR.

Ventisei litri d'acqua, secondo l'ultima analisi fatta dal sig. *Bertrand*, contengono

Gas acido carbonico	grani 130
Carbonato di soda	189
Muriato di soda	145
Solfato di soda	57
Allumina	62
Carbonato di calce	116
Ossido di ferro	11
Carbonato di magnesia	38

ACQUA DI PLOMBIÈRES.

Ciascuna pinta francese d'acqua, conforme all'analisi del sig. *Vauquelin*, contiene

Carbonato di soda	2 gr. e mezzo
Muriato di soda	1 gr. e un quarto
Silice	1 gr. e un terzo
Carbonato di calce	1/2 grani
Solfato di soda	2 gr. e mezzo
Materia animale	1 gr. circa

ACQUA M. DI VALS.

Ogni pinta contiene, secondo *Madouart*

Ossido di ferro	1 gr. e mezzo
Allumina	1 gr. circa
Solfato di ferro misto di solfato d'allumina	21 grani

ACQUA DI VICHY.

Risulta dall'ultima analisi eseguita da *De la Forêt*, che essa contiene

Muriato di soda
Solfato di soda
Carbonato di soda.
Del ferro.
Del bitume
Del carbonato di calce
Del gas acido carbonico

Ma non se ne conoscono finora le dosi.

ACQUE MINERALI DI GERMANIA (*T.*).

ACQUA DI DRIBURG.

Cento libbre di quest'acqua contengono, secondo *Westrumb*.

Muriato di soda cristallizzato	*grani*	23
Muriato di calce		6
Muriato di magnesia		93
Solfato di soda cristallizzato		1168
Solfato di magnesia cristallizzato		285
Carbonato di ferro		133
Carbonato di calce		689
Carbonato di magnesia		24
Carbonato d'allumina		5
Solfato di calce		1085
Principio resinoso		13
	grani	3524

Cento pollici cubici di quest'acqua contengono 175 pollici cubici di gas acido carbonico, o sia cento libbre d'acqua contengono 140 grani d'acido carbonico.

ACQUA DI TOEPLITZ, SECONDO L'ANALISI DI *JAHN*.

Acqua	22540		
Carbonato di soda		13	25
Carbonato di calce		16	5
Ferro		32.	5
Muriato di soda		61	3
Muriato di calce		28	5
Silice		15	1
Resina		6.	

ACQUA DI CARLSBAD.

Cento pollici cubici di acqua contengono, secondo *Klaproth*

	Acqua dello Sprudel	Nuova sorgente	Acqua del Castello
	grani	*grani*	*grani*
Carbonato di soda secco	39,000	38, 50	37 500
Solfato di soda secco	70,500	66,750	66,500
Muriato di soda	34,625	32,500	33,000
Carbonato di calce	12,000	12,325	17,750
Silica	2,500	2,125	2,125
Ossido di ferro	0,125	0,125	0,062
	159,750	152,375	151,937
		Pollici cubici	
Gas acido carbonico	32	50	53

ACQUA DI PYRMONT.

Westrumb ha trovato in cento libbre di quest'acqua

Muriato di soda cristallizzato *grani*	122
Muriato di magnesia	134
Solfato di soda cristallizzato	289
Solfato di magnesia cristallizzato	547
Carbonato di ferro	105 1/2
Carbonato di calce	348 3/4
Carbonato di magnesia	339
Solfato di calce	368
Principio resinoso	9
	2702 1/4

Cento pollici cubici di quest'acqua contengono 187 1/2 pollici cubici di gas acido carbonico, e sia 100 libbre di acqua contengono 1500 grani di acido carbonico.

ACQUA D'EGER.

Reuss ha trovato in cento libbre di quest'acqua

Carbonato di soda cristallizzato . . *grani*	1090 1/5
Muriato di soda cristallizzato . . .	556
Solfato di soda	3344 3/4
Carbonato di ferro	80
Carbonato di calce	92
	5161 4/5

Cento pollici cubici di quest'acqua contengono 162 3/10 pollici cubici di gas acido carbonico.

ACQUA DI MEINBERG.

Cento libbre di acqua contengono, secondo *Westrumb*

Muriato di soda cristallizzato . *grani*	4950
Muriato di magnesia	531 1/4
Solfato di soda cristallizzato	300
Carbonato di ferro	12 1/2
Carbonato di calce	741
Carbonato di magnesia	112 1/2
Solfato di calce	1600
Principio resinoso	18 3/4
	8266

Cento pollici cubici di quest'acqua contengono 50 pollici cubici di gas acido carbonico

ACQUA DI WILDUNGEN

Cento libbre d'acqua contengono, secondo *Stucke*

Carbonato di soda cristallizzato . . . . *grani*	680
Muriato di soda cristallizzato	679

Solfato di soda cristallizzato		80
Carbonato di ferro		25
Carbonato di calce		620
Carbonato di magnesia		788
Principio resinoso		25
		2888

Cento pollici cubici di quest'acqua contengono 141 2/3 pollici cubici di gas acido carbonico.

ACQUA DI SCHWALBACH.

Cento libbre d'acqua contengono

Carbonato di soda cristallizzato	*grani*	16 2/5
Muriato di soda cristallizzato		13 4/5
Carbonato di ferro		80 3/9
Carbonato di calce		91 2/3
Carbonato di magnesia		55 5/9
Solfato di calce		44 4/9
		302 7/9

Cento pollici cubici di quest'acqua contengono 183 pollici cubici di gas acido carbonico

ACQUA DI RIEPOLDSAUER IN FUERSTEMBERG.

Cento libbre d'acqua contengono, secondo *Klaproth*

Solfato di soda secco	*grani*	1250,3
Muriato di soda secco		62,5
Carbonato di soda secco		28
Carbonato di calce		1012,5
Carbonato di magnesia		25
Ossido di ferro		25
Silice		37,5
		2339,8

Cento libbre di quest'acqua contengono 4150 pollici cubici di gas acido carbonico.

ACQUA DI ILMENAU IN ISVEVIA PRESSO TUBINGA.

Klaproth ne ha analizzato l'acque di cinque sorgenti, che sono indicate coi N.° I II III. IV. V, e ne ebbe i seguenti risultamenti.

	N.° I.	N.° II.
	grani	*grani*
Solfato di magnesia con una traccia di gesso	5,75	5,00
Muriato di soda	0,30	0,30
Muriato di magnesia	0,20	0,20
Carbonato di calce	25,00	27,75
Carbonato di ferro	0,00	0,75
Silice	1,00	1,00
Principio resinoso	0,30	0,30
	32,55	35 30
	Pollici cubici	
Gas acido carbonico	104	105

	N.° III.	N.° IV.	N.° V
	grani	*grani*	*grani*
Solfato di magnesia	6,20	6,00	5,75
Muriato di soda	0,30	0,30	0,30
Muriato di magnesia	0,20	0,20	0,20
Carbonato di calce	28,25	31,00	29,75
Carbonato di ferro	1,00	1,50	1,00
Silice	1,00	1,00	1,00
Principio resinoso	0,30	1,30	0,30
	36,55	40,30	38,20
		Pollici cubici	
Gas acido carbonico	104	112	115

ACQUE MINERALI D' INGHILTERRA (T.) (1).

ACQUA DI BRISTOL.

Secondo l' analisi di *Carrick*

Acqua		103643	
Gas ossigeno	centes. cub.	4.	912
Gas acido carbonico	cent. cub.	491	15
Carbonato di calce		13.	5
Muriato di soda		4.	
Muriato di magnesia		7.	25
Solfato di soda		21	25
Solfato di calce		11	75

ACQUA DI TUNBRIDGE.

Secondo l' analisi di *Babington*

Acqua		103643	
Gas ossigeno	centes. cub.	22	920
Gas acido carbonico	cent. cub.	173	54
Gas azoto	cent. cub.	65	49
Carbonato di ferro		1	
Muriato di soda			05
Muriato di magnesia		2.	25
Solfato di calce		1.	25

ACQUA DI CHELTENHAM

Secondo l' analisi di *Fothergill*

Acqua		103643	
Gas acido carbonico	cent. cub.	497	17
Gas azoto	cent. cub.	245	58

(1) Secondo la tabella di *Thomson*. Op. cit., vol. VI, pag. 373.

Carbonato di ferro	5
Muriato di soda	5
Muriato di magnesia (1)	25
Solfato di soda (2)	480
Solfato di calce	40

ACQUA DI HARROWAGTE

Seconda l'analisi di *Garnet*

Acqua		103643	
Gas acido carbonico	cent. cub.	130.	97
Gas idrogeno solforato	cent. cub.	311	06
Gas azoto	cent. cub.	114.	60
Carbonato di calce		18.	5
Carbonato di magnesia		5	5
Muriato di calce		615.	6
Muriato di soda		13	
Muriato di magnesia		92	
Solfato di magnesia		106	

ACQUA DI MOFFAT.

Secondo l'analisi di *Garnet*

Acqua		103643	
Gas acido carbonico	cent. cub.	16.	37
Gas idrogeno solforato	cent. cub.	163	72
Gas azoto	cent. cub.	65	49
Muriato di soda		3	6

(1) Solfato di magnesia.
(2) E carbonato.

ACQUA DI BATH

Secondo l'analisi di *Philips*

Acqua	15360
Gas acido carbonico	39. 29
Carbonato di calce	1. 6
Carbonato di ferro	0. 004
Muriato di soda	6. 6
Solfato di soda	3
Solfato di calce	18
Silice	0. 4

ACQUE MINERALI ARTIFICIALI (*T.*)

Fatte note le parti componenti le acque minerali per mezzo dell'analisi chimica, e conosciuti i vantaggi di queste stesse acque per la salute umana, immaginarono i chimici di comporla artificialmente, onde farne gli stessi usi salutari nel caso in cui non si possano avere le acque minerali naturali, ed in questo modo il chimico è anche nella situazione di potere, secondo le mediche indicazioni, aumentare o diminuire la dose di uno o più ingredienti.

Per ben comporre quest'acqua è necessario che l'acqua, che vi forma il fondamento, sia più pura che sia possibile, oppure che contenga già alcune delle sostanze che vi si vogliano far entrare; ma generalmente è preferibile il far uso di acqua pura Si comincia collo sciogliere nell'acqua i sali alle dosi determinate I carbonati terrei ed il carbonato di ferro non vi possono essere sciolti se non dopo avere fatto passare nell'acqua del gas acido carbonico (1) Quando l'acqua è saturata della quantità conve.

(1) Oltre alla maniera indicata alla pag. 5 per preparare l'acido carbonico liquido, *Nooth* e *Parker* hanno immaginato un'apparecchio per ottenerlo in grande, ed un simile è descritto da *Brugnatelli* nella sua *Farmacopea generale*, tom. I. Pavia 1814.

niente d'acido carbonico, vi si fanno disciogliere i sali che debbono comporla. Fa d'uopo notare, che l'ossido di ferro non si discioglie nell acqua carica d'acido carbonico, e che bisogna in vece far uso del ferro allo stato metallico, e si eseguisce molto opportunamente immergendovi una lamina di ferro ben terso, oppure attaccando all'estremità del turaccio della bottiglia un chiodo lungo e lucido, che peschi nell'acqua.

ACQUA DEL MARE (1).

Acqua di fonte	libb.	100
Muriato di soda	onc.	20
Muriato di magnesia	onc	4
Solfato di soda	dr	12
Solfato di magnesia	dr	12

Sciogli nell'acqua sopra indicata, e feltra colla carta.

ACQUE MINERALI.

Preparate secondo *Automnelli*

1.° *Acqua de' Gargitelli di Napoli.*

Acqua pura	20 oncee
Gas acido carbonico	3 volte il vol.
Carbonato di soda	50 grani
Carbonato di magnesia	2 grani
Muriato di soda	10 grani

(1) È da notarsi che la proporzione de' sali nell'acqua del mare è varia, benchè di poco, nelle diverse latitudini, e quindi un motivo pel quale le sue analisi risultarono differenti (v. la pag. 52).

2.° *Acqua de' Pisciarelli di Napoli.*

Acqua pura	20 once
Solfato d'allumina	10 grani
Solfato di calce	14 grani
Acido solforico	10 grani
Gas acido carbonico	5 volte il vol.

3.° *Acqua solfurea di Napoli.*

Acqua pura	20 once
Gas acido carbonico	3 volte il vol.
Gas idrogeno solforato	1 quarto di vol.

ACQUA DI BAGNÉRS DI LUCHON.

I componenti di quest'acqua minerale, artificiale, conforme alla formola adottata dai signori *Trayre* e *Jurine*, sono.

Acqua	20 once
Muriato di soda	1/2 grano
Carbonato di soda	3 grani
Gas idrogeno solforato	1 terzo del vol.

ACQUA DI SELZ.

Secondo *Klaproth.*

I.

Sciogli in pollici 74 cubici d'acqua carica d'acido carbonico.

Carbonato di soda *grani* 60

Agita la bottiglia turata, fino a che il sale si sia sciolto — Si riempiono interamente le bottiglie di quest'ac-

qua, e vi si aggiunge tanto acido muriatico puro, quanto è necessario per saturare 50 grani di carbonato di soda, statovi aggiunto, e si chiudono ben le bottiglie: con questo mezzo si sviluppa l'acido carbonico contenuto nei 50 grani di carbonato di soda, e rimane nell'acqua. E' poi da preferirsi per questa operazione il carbonato di soda a perfetta saturazione. La calce e la magnesia, che si ritrovano nell'acqua di Sels naturale non bisognano per l'artificiale. — Per caricare poi di ferro quest'acqua, bisogna immergervi, prima di farne uso, un filo di ferro ben lucido, e chiudere immediatamente la bottiglia. E' a rimarcarsi che il ferro precipitandosi ben presto allo stato di ossido, quest'acqua non può essere conservata per molto tempo; e ciò vale anche per l'acqua artificiale di *Pyrmont*, in cui il ferro è la parte la più efficace.

ACQUA DI SELZ.

Come si prepara nello stabilimento detto di *Tivoli* (in Parigi).

II.

Si preparano due specie di quest'acqua; la prima si chiama la *forte*, e la seconda la *debole*.

LA FORTE.

Acqua	20 once
Muriato di soda	22 grani
Carbonato di soda	4 grani
Carbonato di magnesia	2 grani

Gas acido carbonico cinque volte il volume dell'acqua.

LA DEBOLE.

Differisce questa dall'altra specie, solo perchè non contiene che quattro volte il volume dell'acqua di gas acido carbonico.

E' da riflettersi che l'acido carbonico attenuato per mezzo dell'acido solforico contiene talvolta un poco di quest'acido, che comunica all'acqua qualche acidità, per lo che sarebbe a preferirsi di ottenerlo col fuoco.

ACQUA DI SPA.

L'acqua di Spa artificiale contiene, per *l'acqua debole*, 6 volte tant'acido carbonico quant'è il volume dell'acqua. In 50 pollici cubici sono contenuti

Carbonato di calce	*grani*	2
Magnesia		4
Carbonato di soda		2
Sale marino		0 153
Carbonato di ferro		0 152

L'acqua di Spa artificiale contiene, per *l'acqua più forte*, il ferro in una quantità doppia, e le altre sostanze secondo le dosi indicate per la debole.

ACQUA DI AIX LA CHAPELLE.

Secondo si prepara nello stabilimento di *Tivoli* (in Parigi).

La formola usitata per la composizione artificiale differisce dalla naturale (pag. 161) per l'assenza del solfato di soda, dei carbonati di calce, di magnesia ec., e soprattutto per la mancanza del gas azoto solforato, a cui si sostituisce il gas idrogeno solforato.

Il dottor *Swediaur* compone le acque di Aix-La-Cha-

pelle, che rassomigliano alle acque di Baréges, coi carbonati di calce e di soda, col muriato di soda, sciolti nell'acqua pura, che poi satura di un mescuglio di gas acido carbonico, e di gas idrogeno solforato.

ACQUA DI BALARUC

L'acqua artificiale si prepara a *Tivoli* con

Acqua pura	20 once
Gas acido carbonico	due volte il vol.
Muriato di soda	120 grani
Muriato di calce	18 grani
Carbonato di magnesia	1 grano
Muriato di magnesia	36 grani

ACQUA DI BARÉGES.

Come si prepara nello stabilimento di *Tivoli*

Acqua pura	20 once
Gas idrogeno solforato	un terzo del vol.
Carbonato di soda	16 grani
Muriato di soda	1/2 grano

Formola proposta da *Planche* e *Bollay* pei bagni d'acqua artificiale di *Baréges*

Solfuro idrogenato di soda concentrato a 25 grani del *pesa-acido* di *Baume* . . . . 10 once

Soluzione salina gelatinosa . . . . . . 4 once

Aggiungi all'acqua di un bagno al momento di farne uso, e mescola.

COMPOSIZIONE DELLA SOLUZIONE SALINA GELATINOSA.

Acqua distillata	1 libbra
Carbonato di soda	1 oncia

Gelatina animale	. . . .	1 oncia
Solfato di soda	. . . .	4 dram.
Muriato di soda	. . . .	4 id.
Petrolio puro	. . . .	20 grani

Sciogli e feltra.

ACQUA DI CARLSBAD.

Secondo *Klaproth*

Metti in un vaso di terra della capacità di due quarti di Berlino, che debb'essere prima ben lavato coll'acqua bollente, i seguenti sali (1).

Solfato di soda cristallizzato	. . . *grani*	200
Carbonato di soda cristallizzato (2)	. . . .	130
Muriato di soda purificato	. . . .	40

Versa sopra un quarto di Berlino d'acqua bollente, agita a fine ne accada la soluzione, indi aggiungivi un quarto di Berlino d'acqua di *Selz*; chiudi esattamente il vaso ed immergilo nell'acqua bollente.

ACQUE ARTIFICIALI DI CARLSBAD.

Secondo *Swediaur*

Acqua pura	. . . .	12 libbre
Carbonato di soda	. . . . . .	2 onc. e mezzo

Gas acido carbonico s. q. per dar all'acqua una leggiera acidità.

Si vende nello stabilimento di *Tivoli* un'acqua la quale ha molto rapporto colla precedente, e che il

(1) Non s'indica in questa preparazione il carbonato di calce che si trova nell'acqua naturale di Carlsbad, perchè se ne può fare a meno.

(2) Non è necessario che questi sali siano cristallizzati, mentre si possono adoperare anche fatti secchi, ed allora si prendono 85 grani di solfato di soda, e 50 grani di carbonato di soda.

il sig. *Triayre* e *Jurine* chiamano acqua *alcalina minerale semplice*, *doppia*, *tripla*.

L'acqua alcalina semplice si compone così

Acqua	20 once
Gas acido carbonico	4 volte il suo vol
Carbonato di soda	72 grani

Acqua alcalina doppia.

Gas acido carbonico	4 volte il vol.
Carbonato di soda	144 grani

Acqua alcalina tripla.

Gas acido carbonico	5 volte il vol.
Carbonato di soda	216 grani

ACQUE DI BOURBONNE-LES-BAINS.

Triayre e *Jurine* compongono quest'acqua con
Muriato di soda
Muriato di calce.
Solfato di magnesia
Gas acido carbonico
Ma non se ne conoscono le dosi.

ACQUA DI BUSSANG.

Secondo le composizione de' suddetti

Acqua	20 once
Gas acido carbonico	3 volte il vol.
Carbonato di soda	6 grani
Carbonato di ferro	1/3 di grani

ACQUA DI CAUTERTS.

Secondo *Triayre e Jurine*

Acqua pura	20 once
Gas idrogeno solforato	1/3 del vol.
Carbonato di soda	2 grani
Muriato di soda	1 grano

ACQUA DI ENGHIEN.

Come si prepara nello stabilimento di *Tivoli.*

Acqua pura	20 once
Gas idrogeno solforato	1/4 del vol.
Muriato di soda	1/3 di grano
Carbonato di magnesia	1/2 grano
Solfato di magnesia	2 grani

ACQUA DI MONT D'OR.

Come si prepara nello stabilimento di *Tivoli.*

Acqua	20 once
Gas acido carbonico	5 volte il vol.
Carbonato di soda	48 grani
Solfato di ferro	1 grano

ACQUA DI PIRMONT.

Secondo si prepara nello stabilimento di *Tivoli.*

Acqua pura	20 once
Muriato di soda	2 grani
Carbonato di magnesia	12 grani
Solfato di magnesia	8 grani
Carbonato di ferro	1 grano

ACQUA DI VALS.

Secondo si prepara nello stabilimento di *Tivoli*

Acqua pura	20 once
Gas acido carbonico	3 volte il vol.
Muriato di soda	12 grani
Solfato d'allumina	1/8 di grano
Carbonato di ferro	3/4 di grano
Solfato di soda	1/2 grano

ACQUA DI VICHY.

Secondo si prepara nello stabilimento di *Tivoli*

Acqua	20 once
Gas acido carbonico	2 volte il vol.
Carbonato di soda	32 grani
Solfato di soda	16 grani
Muriato di soda	4 grani
Carbonato di magnesia	1/2 grano
Carbonato di ferro	1/4 di grano

ANALISI
DEI SUOLI.

Il seguente estratto, per determinare la composizione di un suolo, è copiato da una Memoria presentata da H. Davy alla Società d'Agricoltura.

1. — *L'utilità dell'investigazione relativa all'analisi dei suoli.* — I metodi per migliorare le terre sono immediatamente legati alla cognizione della natura chimica de' suoli; e gli sperimenti sulla loro composizione sembrano essere capaci a molte applicazioni utili.

L'importanza di questo soggetto è già stata compresa da alcuni abilissimi cultori della scienza; *Young* ha somministrato molti ed utili fatti, ed osservazioni relative a quest'oggetto; *Lord Dundonald* ne ha fatto un giudizioso esame nel suo trattato *on the Connexion of Chemistry with Agriculture*; e *Kirwan* nel suo *Essay on Manures*; ma l'indagine è ancora lungi dall'essere esaurita, e si presentano, quasi continuamente,

nuovi metodi di dilucidazione, in conseguenza dei rapidi progressi delle scoperte chimiche.

Nelle seguenti pagine avrò l'onore di deporre avanti la Società un saggio di que' metodi di analizzare i suoli, i quali sembrano essere i più precisi, i più semplici ed i più facili ad essere utili al fittajuolo pratico; essi sono fondati, in parte, sui lavori de' gentiluomini, i cui nomi vennero appunto ora menzionati, ed in parte, sui miglioramenti recenti.

Le sostanze le quali si ritrovano nei suoli sono certe mescolanze o combinazioni di alcune delle terre primitive, della materia animale o vegetabile, in uno stato di decomposizione, di certi composti salini, e dell'ossido di ferro. — Questi corpi ritengono sempre dell'acqua, ed esistono in differentissime proporzioni nelle differenti terre; e lo scopo degli sperimenti analitici è la scoperta delle loro quantità e del loro modo d'unione.

2. *Modo di raccogliere le terre per l'analisi.* — Nei casi ne' quali si debba

determinare la natura del suolo di un campo si debbono levare, da differenti luoghi, de' saggi, due o tre pollici sotto la superficie; e questi debbono essere esaminati in quanto alla somiglianza delle loro proprietà. Accade talvolta che sul piano il tutto dello strato superiore della terra sia della stessa specie, ed in questo caso ne è sufficiente una sola analisi; ma nelle valli, ed in vicinanza ai letti de' fiumi, vi sono grandi differenze, ed accade di quando in quando, che una parte del campo sia calcarea ed un'altra parte selciosa; ed in questo caso, e nei casi analoghi, le porzioni fra di loro differenti debbono essere separatamente sottoposte al cimento.

I suoli, quando sono raccolti, se non possono essere immediatamente esaminati debbono essere conservati in fiale subitamente riempite con essi, e chiuse con turacci di vetro smerigliato.

La quantità del suolo la più conveniente, per un'analisi perfetta, è di ducento a quattrocento grani. Debb'essere raccolta in un tempo secco, ed esposta all'atmosfera sino a che diventi secca al tatto.

La gravità specifica di un suolo, o la relazione del suo peso a quello dell'acqua, può essere determinata coll' introdurre in una fiala, la quale contenga una conosciuta quantità di acqua, eguali volumi di acqua e di suolo; e ciò può essere facilmente eseguito versandovi dell'acqua, sino a che sia a metà piena, ed indi aggiungendovi il suolo sino a che il fluido ne salga alla bocca; la differenza fra il peso del suolo e quello dell'acqua ne darà il risultato. In tal modo, se la boccia contenga quattrocento grani di acqua, ed acquisti duecento grani, quand'è piena per metà coll'acqua e per metà col suolo, la gravità specifica del suolo sarà 2; cioè sarà due volte più pesante dell'acqua; e se esso abbia acquistato cento e sessantacinque grani, la sua gravità specifica sarà 1825, essendo l'acqua 1000.

È importante che la gravità specifica di un suolo sia conosciuta; imperocchè essa presenta l'indicazione della quantità della materia animale e vegetabile che contiene; queste sostanze essendo sempre le più abbondanti nei suoli i più leggeri.

Si debbono parimente esaminare le altre proprietà fisiche de' suoli, prima d'intraprenderne l'analisi; imperocchè esse denotano, per certa estensione, la loro composizione, e servono di guida nel dirigere le sperienze. Così le terre selciose sono ruide al tatto, e graffiano il vetro, quando vi sono stropicciate sopra; i suoli argillosi stanno fortemente aderenti alla lingua, e trasmettono un forte odore terreo, quando vi si respiri sopra; i suoli calcarei sono morbidi, e molto meno aderenti dei suoli argillosi.

---

3. – *Modo di assicurarsi della quantità dell'acqua* d'assorbimento *ne' suoli*. – I suoli, benchè secchi, per quanto possano essere coll'esposizione continuata all'aria, contengono, in tutti i casi, ancora una considerabile quantità di acqua, la quale è aderente con grande ostinazione alle terre, ed alla materia animale e vegetabile, e può solo esserne tolta col mezzo di un considerabile grado di calore. Il primo processo dell'analisi è di liberare il dato peso del suolo, per quanto sia possibile, di que-

st'acqua, senza alterarne in alcun riguardo la sua composizione; e ciò può essere fatto col riscaldarlo per dieci o dodici minuti sopra la lampada a spirito in un bacino di porcellana (fig. 4 della tavola del vol. prec.), ad una temperatura eguale a 300 gradi (1) di *Fahrenheit*; e nel caso non si faccia uso del termometro, può esserne stabilito il grado conveniente col tenere un pezzo di legno in contatto col fondo del bacino; e fino a che il colore del legno rimane senza alterazione, il calore non è troppo forte; ma quando il legno comincia a carbonizzarsi, il processo ne debb'essere arrestato. Forse rimarrà nel suolo una piccola quantità di acqua anche dopo questa operazione; ma essa produce sempre utili risultamenti comparativi; e se vi fosse impiegata una temperatura più alta, la materia vegetabile od animale andrebbe sottoposta a decomposizione, ed in conseguenza lo sperimento ne sarebbe del tutto inesatto.

(1) In molte sperienze nelle quali questo processo è stato condotto per mezzo della distillazione, ho trovato che l'acqua che ne saliva era pura, e che non si produceva sensibile quantità di altra materia volatile.

La perdita del peso nel processo dovrebbe essere esattamente notata; e quando in quattrocento grani di suolo essa giunga sino ai 50, il suolo debb'essere considerato come nel maggior grado assorbente e tenace di acqua, e si troverà, generalmente, contenere una grande porzione d'allume. Quando la perdita è solamente di 20 a 10, la terra può essere considerata, come solo leggermente assorbente e tenace; e la terra selciosa, come la più abbondante.

4. – *Della separazione delle pietre, della ghiaja, e delle fibre vegetabili dai suoli.* – Nessuna delle pietre sciolte, o delle grandi fibre vegetabili debb'essere divisa dal suolo puro, fino a che l'acqua non ne sia scacciata; imperocchè questi corpi ne sono essi stessi, frequentemente e molto, assorbenti e tenaci; ed in conseguenza influiscono alla fertilità della terra. Il processo poi che subito dopo il riscaldamento si deve eseguire, debb'essere quello della loro separazione, e ciò può essere facilmente fatto col mezzo dello staccio, dopo che il suolo sia

stato leggermente infranto in un mortajo. I pesi delle fibre vegetabili o del legno e della ghiaja e delle pietre, debbono essere notati separatamente, e debb'essere determinata la natura della perdita; se sieno pietre calcari faranno effervescenza cogli acidi; se selciose, saranno sufficientemente dure per graffiare il vetro; e se della classe comune argillosa delle pietre, esse saranno molli, s'intaccheranno facilmente col coltello, e saranno incapaci d'infervescenza cogli acidi.

5. -- *Separazione della sabbia e della creta o luto, l'una dall'altra.* -- La maggior parte de' suoli, oltre la ghiaja e le pietre, contiene più o meno grandi, più o meno piccole proporzioni di sabbia di differenti gradi di finezza; ed un'operazione necessaria, che deve stare prossimamente al processo dell'analisi è quella di staccarle dalle altre parti, in uno stato di divisione la più minuta quai sono l'argilla, il loto, la marna e la materia vegetabile ed animale. Ciò può essere eseguito con sufficiente diligenza agitando il suolo nell'acqua. In questo

caso la rena grossa si separerà generalmente in un minuto, e la più fina in due od in tre minuti; mentre la materia terrea, animale o vegetabile, divisa minutamente, rimarrà in uno stato di sospensione meccanica per molto maggior tempo; cosicchè versando l'acqua dal fondo del vaso (fig. 14 della tavola del vol. prec.), dopo uno, due o tre minuti, la rena si separerà principalmente dalle altre sostanze, le quali, coll'acqua che le contiene, dovranno essere versate su di un feltro; e dopo che l'acqua ne sarà passata, dovranno esserne raccolte, seccate e pesate; e la rena pura dovrà esserne pesata; e dovranno esserne notate le loro rispettive quantità. L'acqua di lisciviazione debb'essere conservata, imperocchè si troverà contenere delle materie saline, e la materia animale e vegetabile solubile, se ve ne esista nel suolo.

---

6. – *Esame della rena.* – Col processo del lavamento e della feltrazione il suolo viene separato in due porzioni, la più importante delle quali è, per lo più, la materia divisa finamente.

Una minuta analisi della rena è di rado o non mai necessaria, e la sua natura può esserne conosciuta nella maniera colla quale si copre quella delle pietre o della ghiaja. È sempre la rena o selciosa o calcare, od una mescolanza di ambedue. Se essa consiste pienamente di carbonato di calce, sarà rapidamente solubile, e con effervescenza nell'acido muriatico; ma se consiste, in parte di questa sostanza, ed in parte di materia selciosa, le rispettive quantità possono essere determinate col pesarne il residuo dopo l'azione dell'acido, il quale deb-b'essere applicato fino a che la mescolanza abbia acquistato un sapore agro, ed abbia cessato di fare effervescenza. Il residuo è la parte selciosa; esso deb-b'essere lavato, seccato e riscaldato fortemente in un crogiuolo; la differenza fra il peso di esso ed il peso del tutto indicherà la proporzione della rena calcare.

---

7. — *Esame della materia de' suoli, finamente divisa; e del modo di scoprire la calce mite e la magnesia* — .

La materia del suolo finamente divisa è ordinariamente molto composta nella sua natura; essa contiene talvolta tutte le quattro primitive terre de' suoli, così pure la materia vegetabile ed animale; ed il determinare le proporzioni di queste con una sufficiente esattezza è la parte la più difficile del soggetto.

Il primo processo che debb' essere eseguito in questa parte dell' analisi, è l' esposizione della materia sottile del suolo all' azione dell' acido muriatico. Quest' agente debb' essere versato sopra la materia terrea in uno svaporatojo, in una quantità eguale due volte il peso della materia terrea, ma diluito col doppio del suo volume d' acqua. La mescolanza debb' essere frequentemente agitata, e si deve lasciare in riposo per un' ora, o per un'ora e mezza, prima di esaminarla.

Se nel suolo esiste del carbonato di calce o di magnesia, essi vi saranno disciolti, in questo processo, dall'acido, il quale talvolta s' impadronisce parimente di un poco di ossido di ferro; ma molto di rado di allumina.

Il fluido debb' esserne passato pel feltro; la materia solida ne debb' essere raccolta, lavata coll' acqua di pioggia, seccata ad un calore moderato, e pesata. La sua perdita denoterà la quantità della materia solida che ne è stata presa. Le lavature debbono essere aggiunte alle soluzioni, le quali se non sieno acide al gusto, debbono essere fatte tali coll' addizione di nuovo acido; poi debb' essere mescolato col tutto un poco di soluzione del comune prussiato di potassa. Se ne accade un precipitato azzurro, esso denota la presenza dell' ossido di ferro; e la soluzione del prussiato debb' esservi versata a poco a poco, fino a che non ne sia prodotto ulteriore effetto. Per determinarne poi la sua quantità debb' essere raccolto nella stessa maniera, come si pratica cogli altri precipitati solidi, e riscaldato a rossezza: il risultamento è l' ossido di ferro.

Si deve poi versare nel fluido libero dell' ossido di ferro una soluzione di carbonato neutralizzato di potassa, fino a che cessi in esso ogni effervescenza, e fino a che il suo sapore ed odore in-

dichino un considerabile eccesso di sale alcalino.

Il precipitato che va al fondo è carbonato di calce; esso debb' essere raccolto sul feltro, e seccato ad un calore inferiore a quello della rossezza.

Il fluido rimanente debb' essere bollito per un quarto d' ora; mentre la magnesia, se ve ne esiste, se ne precipiterà da esso, combinata coll' acido carbonico; e la sua quantità ne sarà determinata nella stessa maniera di quella del carbonato di calce.

Se per ispeciali circostanze fosse disciolta dall' acido qualche minuta porzione di allumina, si troverebbe essa nel precipitato insieme col carbonato di calce, e potrebbe esserne separata col bollirla per alcuni minuti colla potassa caustica, sufficiente per coprire la materia solida. Questa sostanza scioglie l' allumina senza agire sopra il carbonato di calce.

Il suolo finamente diviso, allorchè sia sufficientemente calcare, farà una effervescenza molto forte cogli acidi; e quest' è un metodo semplicissimo, che debb' essere adottato per assicurarsi del-

la quantità del carbonato di calce; ed, è sufficientemente esatto in tutti i casi comuni.

Il carbonato di calce, in tutti i suoi stati, contiene una determinata proporzione di acido carbonico, cioè circa 45 per cento; cosicchè quando la quantità di questo fluido elastico emessa da un suolo, durante la soluzione della sua materia calcare in un acido, ne sia sconosciuta, sia in peso od in misura, la quantità del carbonato di calce ne può essere facilmente scoperta.

Quando è impiegato il processo per la diminuzione del peso, debbono essere pesate due parti di acido, ed una parte della materia del suolo in due bocce separate, e debbono essere molto lentamente mescolate insieme, fino a che cessi l'effervescenza; la differenza fra il loro peso, prima e dopo l'esperimento, denoterà la quantità dell'acido carbonico perduto; imperocchè, per ogni quattro grani e mezzo di esso, debbono essere calcolati dieci grani di carbonato di calce.

Il miglior metodo per raccogliere l'acido carbonico, così pure per iscoprir-

ne il suo volume, e col mezzo dell'apparecchio pneumatico, la di cui costruttura ed applicazione è descritta alla fine di quest'opera. Il calcolo è, per ogni oncia in misura di acido carbonico, due grani di carbonato di calce.

---

8. — *Modo per determinare la quantità della materia animale e vegetabile insolubile, e finamente divisa* —. Dopo che la materia sottile del suolo è stata trattata coll'acido muriatico, il successivo processo è quello di determinare la quantità della materia animale e vegetabile finamente divisa ed insolubile, che contiene.

Ciò può essere eseguito, con sufficiente precisione, col riscaldare, per mezzo di una forte ignizione, in un crogiuolo sopra il fuoco comune, fino a che non rimanga nerezza nella massa. Essa debb'essere agitata frequentemente con un filo metallico, a fine di esporre continuamente nuove superficie all'aria; la perdita del peso, che essa soffrirà, indicherà la quantità di sostanza che essa contiene, distruttibile per mezzo del fuoco e dell'aria.

Non è possibile assicurarsi se questa sostanza sia del tutto animale o vegetabile, oppure una mescolanza di ambedue. Allorchè l'odore sviluppatosi, durante l'incinerazione, è simile a quello delle penne bruciate, è una indicazione certa di qualche materia animale; ed un' abbondante fiamma azzurra al tempo dell' ignizione denoterà una considerabile quantità di materia vegetabile. Nei casi nei quali sia necessario che lo sperimento venga eseguito con molta prestezza, si può sussidiare la distruzione delle sostanze decomponibili, per mezzo del nitrato di ammoniaca, il quale, nel tempo dell' ignizione, può essere gettato gradatamente sulla sostanza riscaldata, nella quantità di venti grani sopra ogni cento di suolo residuo. Esso produce il principio necessario alla combustione della materia animale e vegetabile, che è cagione che ne sia questa convertita in fluidi elastici; e nello stesso tempo ne viene esso stesso decomposto e perduto.

---

9. — *Modo di separare la materia argillosa e selciosa, e l'ossido di ferro* —. Le sostanze rimanenti, dopo la decom-

posizione della materia animale e vegetabile sono, generalmente, minute particelle di materia terrea, contenente, ordinariamente, allumina e silice, combinate coll'ossido di ferro.

Per separare queste, l'una dall'altra, la materia solida ne debb'essere bollita, per due o tre ore, coll'acido solforico, diluito con quattro volte il suo peso di acqua; la quantità dell'acido debb'essere regolata dalla quantità del residuo solido che debb'esserne cimentato, dando, per ogni cento grani, due dramme o sia cento e venti grani di acido.

La sostanza che rimane dopo l'azione dell'acido può essere considerata per selciosa; essa debb'esserne separata, e determinato il suo peso, dopo averla lavata e seccata nella maniera ordinaria.

L'allumina e l'ossido di ferro, se ve ne esistono, sono ambidue sciolti dall'acido solforico; essi possono esserne separati dal carbonato d'ammoniaca, aggiunto in eccesso: esso getta in basso l'allumina, e lascia in soluzione l'ossido di ferro; e questa sostanza può essere separata dal liquido colla bollitura.

Nel caso che porzioni di magnesia e di calce fossero sfuggite dall'essere sciolte

dall'acido muriatico, non isfuggiranno dall'azione dell'acido solforico; ma però non ne è molto frequente il caso. Il processo poi per iscoprirle, e per determinarne le quantità, è lo stesso in ambedue le circostanze.

Il metodo dell'analisi, per mezzo dell'acido solforico, è sufficientemente preciso per tutti gli sperimenti ordinarj; ma per avere una scrupolosa esattezza nell'oggetto fa d'uopo impiegare, in qualità d'agente, il carbonato secco di potassa, ed il residuo dell'incinerazione debb'essere riscaldato rosso per mezz'ora, con quattro volte il suo peso di questa sostanza, in un crogiuolo d'argento, oppure di porcellana ben cotta. La massa ottenuta debb'essere disciolta nell'acido muriatico, e la soluzione svaporata, fino a che sia prossimamente solida; allora vi debb'essere aggiunta dell'acqua distillata, per mezzo della quale l'ossido di ferro, e tutte le terre, ad eccezione della silice, saranno disciolte in combinazione, come muriati. La silice, dopo l'ordinario processo della lisciviazione, debb'essere riscaldata a rosso; le altre sostanze debbono essere separate nella stessa maniera, come dalle soluzioni muriatiche e solforiche.

Questo processo è quello che comunemente è impiegato dai chimici filosofi per l' analisi delle pietre.

10 – *Modo di scoprire la materia vegetabile ed animale solubile, e le sostanze saline* –. Se si sospetti esservi in un suolo qualche materia salina, o materia animale o vegetabile solubili, si troveranno nell' acqua di lisciviazione, impiegata per separare la rena.

Quest' acqua debb' essere svaporata a seccamento in un recipiente appropriato, ed al calore fino sotto il punto della sua bollitura.

Se la materia solida ottenuta è di un colore bruno ed è infiammabile, si deo considerare essere, in parte, un estratto vegetabile. Se il suo odore, quando è esposta al calore, sia forte e fetido, essa contiene una sostanza animale mucilaginosa o gelatinosa; se sia bianca o trasparente, debb'essere considerata come principalmente materia salina. Il nitrato di potassa (nitro) o il nitrato di calce sono indicati in questa materia salina pel loro scintillare sul carbone ardente. Il solfato di magnesia può essere scoperto pel suo sapore ama-

ro; ed il solfato di potassa non produce alterazione nella soluzione di carbonato d'ammoniaca, ma precipita la soluzione di muriato di barite.

11. – *Modo di scoprire il solfato di calce (gesso), ed il fosfato di calce ne' suoli* –. Allorchè si sospetti esservi nei suoli del solfato o del fosfato di calce, la scoperta loro esige di operare su di essi con un processo particolare. Un dato peso di essi, per esempio, quattrocento grani debbono essere riscaldati a rossezza, per una mezz'ora, in un crogiuolo, e mescolati con un terzo di polvere di carbone. La mescolanza debb' essere bollita per un quarto d'ora in una mezza pinta d'acqua, ed il fluido raccolto col feltro, ed esposto per alcuni giorni all'atmosfera in un vaso aperto. Se esista qualche quantità solubile di solfato di calce (gesso) nel suolo, si formerà gradatamente nel fluido un precipitato bianco, ed il peso di esso ne indicherà la proporzione.

Il fosfato di calce, se vi esista, può essere separato dal suolo dopo il processo pel gesso. L'acido muriatico deb-

b' essere digerito sopra il suolo, in quantità più che sufficiente per saturare le terre solubili; la soluzione ne debb' essere evaporata, e l' acqua debb' essere versata su la materia solida. Questo fluido discioglierà i composti delle terre coll' acido muriatico, e ne lascerà intatto il fosfato di calce.

---

12. – *Determinazione de' risultamenti e de' prodotti* –. Allorchè l' esame del suolo è completo, i prodotti ne debbono essere classificati, e le loro quantità riunite insieme; e se esse sieno, prossimamente, eguali alla quantità originiaria del suolo, l' analisi dovrà essere considerata come esatta. Si deve però avvertire, che quando il fosfato od il solfato di calce sono scoperti pel processo indipendente 11, si deve fare una correzione sul processo indipendente, col sottrarre nna somma eguale al loro peso dalla quantità del carbonato di calce ottenuto colla precipitazione dall' acido muriatico.

Allorchè si abbiano ad ordinarne i prodotti, debbono essere questi nell' ordine

degli sperimenti, coi quali si sono ottenuti.

In questo modo 400 grani di un suolo renoso, molto selcioso, possono calcolarsi contenere

		grani
Di acqua di assorbimento . . .		18
Pietra sciolta e ghiaja, principalmente selciosa		42
Fibre vegetabili indecomposte .		10
Rena selciosa fina		203
Materia minutamente divisa, separata colla feltrazione, e consistente di		
Carbonato di calce . . .	25	
Carbonato di magnesia . .	4	
Materia distruttibile col calore, principalmente vegetabile	10	
Silice	40	
Allumina	33	
Ossido di ferro	4	
Materia solubile, principalmente solfato di potassa ed estratto vegetabile . . .	5	
Gesso	3	
Fosfato di calce	2	126
Somma dei prodotti		325
Perdita		4

In quest' esempio la perdita è supposta piccola; ma in generale, negli sperimenti attuali, si trova essere molto maggiore, in conseguenza della difficoltà di raccogliere tutte le quantità dei differenti precipitati; e quando questa è col trentesimo per quattrocento grani, non vi ha ragione per sospettare mancanza alcuna nella dovuta precisione del processo.

---

13 – *Questo metodo generale di analisi può, in molti casi, essere molto più semplice* –. Quando lo sperimentatore è giunto a conoscere l' uso de' diversi strumenti, e le proprietà dei reagenti, e le relazioni fra le qualità esterne e chimiche de' suoli, egli troverà di rado necessario di far uso, in ciascun caso, di tutti i processi che sono stati descritti. Allorchè il suo suolo, per esempio, non contenga notabile proporzione di materia calcare, l' impiego dell' acido muriatico, 7, può essere omesso. Nell' esaminare i suoli contenenti della torba, egli dovrà operare, principalmen-

te, col fuoco e coll'aria, 8, e nell'analisi delle crete e dei loti, sarà frequentemente nel caso di ommettere lo sperimento coll'acido solforico, 9.

Le persone che non conoscono la chimica non debbono aspettarsi nei primi cimenti che fanno molta precisione nei risultamenti che ne avranno. Essi incontreranno molte difficoltà; ma superandole ne otterranno le cognizioni pratiche, le più utili; e nulla vi ha di più istruttivo nella scienza sperimentale, quanto la scoperta dell' errore. L'analitico esatto debb' essere ben fondato nella scienza chimica in generale; ma forse non vi ha mezzo migliore per giungervi, quanto l'occuparsi delle investigazioni originarie. Proseguendo i suoi sperimenti egli sarà continuamente obbligato ad imparare dai libri la storia delle sostanze ch' egli sarà per impiegare o per cimentare; e le sue idee teoriche saranno più valutabili, essendo connesse coll'operazione pratica, ed acquistate per l'oggetto della scoperta.

14. — *Del miglioramento de' suoli, come connesso col principio della loro*

composizione —. Nei casi nei quali si esamina un suolo sterile colla vista del suo miglioramento, debb'essere sempre, allorchè sia possibile, paragonato con un suolo sommamente fertile, e nella stessa vicinanza ed in una situazione simile: la differenza data dalla loro analisi indicherà i metodi di coltivazione; e in questo metodo il piano del miglioramento sarà fondato sopra principj scientifici ed esatti.

Se il suolo fertile contiene una grande quantità di rena in proporzione di quella del terreno sterile, il processo del miglioramento dovrà essere, semplicemente, col supplire a questa sostanza; ed il metodo sarà egualmente semplice in risguardo ai suoli mancanti in argilla, od in materia calcare.

Non si hanno poi ad osservare de' particolari principj chimici, allorchè si tratti dell'applicazione dell'argilla, della sabbia, del loto, della marna o della creta ai terreni; ma quando debb'essere usata la calce viva si deve avere gran cura di non servirsi della pietra da calce magnesiaca, perchè in questo caso, come è stato dimostrato da *Tennant*, è

sommamente dannosa al terreno (1). La pietra da calce magnesiaca può essere distinta dalla pietra da calce comune, per la maggiore sua durezza, e per la quantità del tempo che esige per la sua soluzione negli acidi; e può essere analizzata col processo del carbonato di calce e magnesia, 7.

Allorchè il paragone analitico indichi che un eccesso di materia vegetabile è la cagione della sterilità, può essere distrutta col polverizzarla molto, e col tenerla esposta all'aria, col romperla e bruciarla, oppure coll'azione della calce viva fatta di recente. Ed il difetto della materia animale e vegetabile debb'essere supplito con concime animale e vegetabile.

15 –. *I suoli sterili nei diversi climi e situazioni debbono differire nella composizione* –. Le indicazioni generali della fertilità e della sterilità, come si riconosce per mezzo delle sperienze chimiche, debbono necessariamente differire

(1) *Philos Trans for 1799 p.* 303 —. Questa pietra da calce si ritrova in gran quantità nella Contea di York, di Derby e di Somerset.

nei diversi climi, e sotto diverse circostanze. Il potere de' suoli di assorbire l'umidità è un principio essenziale alla loro fertilità, che debb'essere maggiore nei paesi caldi e secchi, che nei freddi ed umidi; e la quantità della sottile terra alluminosa che contengono, debb'esservi maggiore. I suoli parimente che sono situati nei luoghi declivi, debbono essere più assorbenti di quelli, che nello stesso clima sono al piano o nelle valli (1). La fertilità de' suoli deve parimente sostenere l'influenza della natura dei sub-suoli, o degli strati terrei o pietrosi su cui essi riposano; e questa circostanza debb'essere particolarmente calcolata nel considerare la loro natura chimica, ed il sistema di miglioramento. In questo modo un suolo renoso può, talvolta, dovere la sua fertilità al potere che abbia il sub-suolo per ritenere l'acqua; ed un assorbente terreno argilloso può, occasionalmente, venire impedito dall'essere sterile, in un clima umido, dall'influenza del sub-strato di rena o di ghiaja.

(1) *Kirwan* Trans. Irish Academy. Vol. V, p. 175.

16 –. *Della composizione chimica dei suoli fertili, a frumento, in questo clima.* –. Quei suoli, che producono maggiore quantità di frumento contengono sempre certe proporzioni di terra alluminosa e calcare, in uno stato finamente diviso, ed una certa quantità di materia vegetabile od animale.

La quantità della terra calcare è però molto varia, ed in alcuni casi, eccedentemente piccola. Un suolo di Ormiston nell'Est Laudinia, fertilissimo a frumento, mi produsse, in cento parti, solamente undici parti di terra calcare mite; e conteneva venticinque parti di rena selciosa; e l'argilla finamente divisa saliva a quarantacinque parti. Esso ne diede nove in materia animale e vegetabile decomposta, e quattro in acqua; e presentò indicazioni di una piccola quantità di fosfato di calce.

Questo suolo era di una tessitura finissima, e conteneva pochissime pietre o fibre vegetabili. Non è improbabile che la sua fertilità sia, in qualche parte, annessa al fosfato; imperocchè questa sostanza si trova nel frumento, nella vena e nell'orzo, e può essere una parte del loro nutrimento.

Vi ha un suolo delle terre basse della contea di Somerset rinomato per produrre eccellenti ricolte di frumento e di fave, senza concime. Io lo trovai consistere di una nona parte di rena, principalmente, selciosa, e di otto o nove parti di marna calcare, tinta col ferro, e contenere cinque parti circa, in cento, di materia vegetabile. Non vi potei scoprire alcun fosfato o solfato di calce; cosicchè la sua fertilità debb' essere dipendente principalmente dal suo potere di attrarre principj di nutrizione vegetabile dall' acqua e dall' atmosfera (1).

Tillet in alcuni sperimenti fatti sulla composizione dei suoli di Parigi, trovò che il suolo composto di tre ottavi di argilla, due ottavi di rena di fiume, e tre ottavi di frantumi di pietra da calce era il più proprio pel frumento.

17. — *Della composizione dei suoli proprj per le radici bulbose, e per gli alberi.* —. In generale le radici bulbose esigono un suolo molto più renoso, e me-

(1) Il suolo fu a me spedito da *T. Poole*, scudiere di Nether Stoway. Esso è in vicinanza all'apertura della riviera Pawet nel canale Britannico; e mi si dice che non sia mai stato inondato.

no assorbente che le erbe. Un buonissimo suolo a patate, di Varfal in Cornovaglia, mi produsse sette ottavi di rena selciosa; ed il suo potere assorbente era così piccolo, che cento parti ne perdettero, col seccamento al 400 gradi *Fahrenheit*, solamente due.

Le piante e gli alberi, le radici dei quali sieno fibrose e dure, e capaci di penetrare profondamente nella terra, vegetano molto bene in tutti i suoli i più comuni, i quali sieno moderatamente secchi, e che non contengano un grandissimo eccesso di materia vegetabile.

Io trovai il suolo, preso dal campo a Sheffield Place in Sussex, rimarchevole per produrre querce molto rigogliose, consistere di sei parti di rena, e di una parte di argilla, e di materia finamente divisa; e cento parti dell' intero suolo, sottoposte all' analisi, produssero

Acqua	3 parti
Silice	54
Allumina	28
Carbonato di calce . . .	3
Ossido di ferro	5
Materia vegetabile decomposta	4
Perdita	3

18. — *Vantaggi de' miglioramenti prodotti col cambiare la composizione delle parti terree de' suoli.* — In quanto alla grande differenza delle cagioni che influiscono alla fertilità delle terre, egli è chiaro, che, nello stato presente della scienza, non può essere immaginato alcun sistema certo pel loro miglioramento indipendentemente dalla sperienza; ma vi sono pochi casi ne' quali la fatica delle prove analitiche non sia ampiamente compensata dalla certezza, colla quale esse denotano i metodi i più opportuni pel miglioramento; e ciò accaderà specialmente, quando si scoprirà che il difetto della composizione si trova nelle proporzioni delle terre primitive.

Somministrando noi il concime animale o vegetabile, provvediamo alle piante solamente un alimento temporario, il quale è, in tutti i casi, esaurito per mezzo di un certo numero di ricolte; ma quando un suolo è reso della migliore possibile costituzione e tessitura, in risguardo alle sue parti terree, la sua fertilità può essere considerata come permanentemente stabilita. Essa diventa

capace ad attrarre una grandissima porzione di nutrimento vegetabile dall' atmosfera, ed a produrre le sue ricolte con, comparativamente, piccola fatica e spesa.

Descrizione dell' apparecchio per l' analisi dei suoli —. Fig. I. della tav. (alla sommità della pagina) *a*, *b*, *c*, *d*, *f*. Le differenti parti dell' apparecchio che si esigono per misurare la quantità del fluido elastico sviluppatosi durante l'azione di un acido sui suoli calcari: *a*, rappresenta la boccia per contenere il suolo; *b*, la boccia che contiene l'acido, fornita di un turaccio; *c*, il tubo attaccato ad una vescica affatto vizza: *f*, la misura graduata; *f*, *e*, la boccia per contenere la vescica *d*. Allorchè lo strumento è posto in uso, s' introduce una data quantità di suolo in *a*: *b*, è riempito coll' acido muriatico, diluito con un' eguale quantità di acqua, ed il turaccio essendone chiuso, è connesso coll' orificio superiore di *a*, il quale è arruotato per riceverlo. Il tubo *c*, è introdotto nell' orificio inferiore di *a*, e la vescica unita ad esso, è posta nel suo sta-

to vizzo in *e*, *f*, che è riempito di acqua. La misura graduata, *f*, è posta sotto il becco, *o*, di *f*, *e*. Quando il turaccio di *b* viene girato, l'acido fluisce in *a*, ed agisce sul suolo, il fluido elastico che ne è generato passa per *c* nella vescica *d*, e scaccia una quantità di acqua in *e*, *f*, eguale al suo volume, e quest' acqua fluisce pel becco, *o*, nella misura graduata *f*; e l'acqua in questa dà, per mezzo del suo volume, l'indicazione della proporzione del gas acido carbonico sviluppatosi dal suolo; ciascun' oncia, in misura, di esso può essere calcolata contenere due grani di carbonato di calce.

ANALISI DELLA MARNA.

Si dà il nome di *marna* ad una mescolanza, principalmente, composta di carbonato di calce e di argilla, nella quale il carbonato eccede considerabilmente gli altri ingredienti. In agricoltura se ne distinguono le seguenti varietà, cioè:

Marna comune, la quale non contiene, solo, la marna terrea, che è comunemente di un colore gialliccio bigio, composta di più o meno particelle polverose coerenti, che imbratta un poco le dita, e che è piuttosto ruida al tatto; e

La pietra marna, o marna indurata, che, ordinariamente, è di un bigio di fumo, o d' un colore azzurrognolo; e talvolta di un' ocra gialla, o d' un rosso bruniccio. Essa ha una tessitura lamellosa; essa perde prontamente la coesione, restando esposta all'aria od all'acqua, e frequentemente contiene delle conchiglie. È chiamata *marna conchiglia-*

re, sia terrosa od indurata, allorchè abbondi di conchiglie.

Tutte le marne sono utili in agricoltura, solamente in proporzione della quantità della terra calcare che contengono; ma se esse contengano più del 30 per cento di calce, non sono di valore per l'agricoltore.

In conseguenza di ciò che è già stato stabilito per l'analisi de' suoli, l'analisi delle marne ne diventa facile. Fra tutti i modi di cimento, il meglio adattato per l'agricoltore non istrutto è di osservare quant'acido carbonico spinga fuori la marna, e ciò può essere determinato collo scioglierne un poco nell'acido muriatico diluito, ed osservando qual porzione del suo peso esso perda collo sfuggirne l'acido carbonico. Così se un'oncia di marna ne perda 40 grani, egli può conchiudere, che un'oncia contiene solamente 100 grani di terra calcare, e che sarebbe del suo interesse di pagare sei volte di più per una carica di calce, che per una carica di marna, alla stessa distanza.

Processo I. Versa, per trovare la composizione della marna, alcune once di

acido muriatico diluito in un fiasco; ponila in una bilancia, e pesala.

II. Allora riduci alcune once di marna secca in polvere, e versala diligentemente e gradatamente nel fiasco, fino a che, dopo ripetute addizioni, non ne succeda più effervescenza.

III. Pesa il residuo della marna polverizzata, col qual mezzo verrà nota la quantità impiegata.

IV. Fa che la bilancia sia rimessa in equilibrio. La differenza del peso, fra la quantità impiegata e quella richiesta per ristabilire l' equilibrio, denoterà il peso del gas acido carbonico perduto, durante l' effervescenza.

Se la perdita sale al 13 per cento della quantità di marna impiegata, o dai 13 ai 33 grani per cento, la marna analizzata, è marna calcare, vale a dire è marna ricca di terra calcare.

La marna nella quale abbonda l' argilla (marna argillosa) di rado perde di più dell' 8 o 10 per 100 del suo peso per mezzo di questo cimento. La presenza delle terre argillose nelle marne, può essere parimente giudicata col seccarla, dopo che sia stata ben lavata;

quando sia impastata insieme e bruciata, essa diventerà dura, e formerà un mattone.

La marna renosa perde, per lo più, la stessa quantità di acido carbonico, e frequentemente anche meno.

ANALISI
DELLE MINIERE.

Miniere d' oro.

L' oro è il più prezioso di tutti i metalli; finora non si è trovato che in uno stato di lega, combinato coll' argento, col rame e col tellurio.

L' analisi delle miniere d' oro è semplicissima; e la difficoltà principale dipende dalla minuta porzione di questo prezioso metallo, che è contenuta in una gran parte di miniera, non escluse, tampoco, quelle miniere che ne sono chiamate ricchissime.

Processo I. Prendi una parte di miniera, falla libera, quanto più è possibile, della sua matrice, riducila in una polvere impalpabile, mescolala con quattro volte il suo peso di sub-carbonato di potassa, ed una di vetro di borace, fondi la mescolanza in un crogiuolo di terra (fig. 15 della tav. del vol. prec.), e dopo averla fusa per una mezz' ora, gettala su di una lastra di pietra, lasciala raffreddare, e riducila in polvere.

II. Trasponi la massa in un fiasco di Firenze (fig. 5 della tav. del vol. prec.), coprila coll'acido nitro-muriatico, e digeriscì a calor leggero per alcune ore. Decantane il fluido, e ripeti la digestione, fino a che si faccia di un colore bianco puro. Lavalo, ed aggiungi le lavature alla soluzione muriatica.

III. Trasferisci il fluido ottenuto nel processo antecedente in un bacino di vetro (fig. 4 della tav. del vol. prec.), e svaporalo lentamente sopra una lampada, fino al seccamento (fig. 4 della tav. del vol. prec.).

IV. Versa sopra il residuo ottenuto nell'ultimo processo, tant'acqua bollente distillata, che sia sufficiente a discioglierlo, e feltra la soluzione su la carta posta in un imbuto.

V. Ciò fatto, precipitane la soluzione col solfato verde di ferro, fino a che non ne succeda più alcun cangiamento di colore, ed allora lascia il tutto in assoluto riposo per alcuni giorni; l'oro ne verrà ora precipitato, e si troverà al fondo del vaso in uno stato di polvere bruna (V. la pag. 143 del vol. prec.).

VI. Decanta diligentemente il fluido da questa polvere, raccogline quest'ulti-

ma, che è l'oro metallico, versala sopra un feltro, e quando è perfettamente secca, fondila con una piccola porzione di nitro.

Se l'oro esiste nella miniera in lega con una piccola porzione d'argento, come nelle miniere chiamate oro *nativo giallo*, si vedrà galleggiare una polvere bianca nella soluzione nitro-muriatica; 100 parti di questa polvere, quando sono separate col feltro, e perfettamente seccate, contengono 75 parti d'argento, il quale può esserne ottenuto, come si dirà più estesamente nell'articolo delle miniere d'argento.

La presenza dell'argento può essere altresì scoperta, esponendo il residuo insolubile (processo II) ai raggi del sole; la massa acquisterà una tinta porporeggiante, se contiene dell'argento.

Se la miniera contiene del rame, un cilindro ben pulito di ferro o di zinco, dopo essere stato immerso nella soluzione nitro-muriatica, ne verrà coperto col rame. In questo caso la soluzione deve avere un piccolo eccesso di acido.

Allorchè l'oro si trova sparso nella rena, o nelle sostanze terree, in uno

stato di particelle sì minute, che non possano essere distinte, semplicemente, dall'occhio, noi dobbiamo esaminare tali sostanze nella seguente maniera.

Processo I. Spargi la rena o terra, finamente polverizzata in una grande quantità di acqua in un vaso di vetro conico (fig. 14 della tav. del vol. prec.), e decantane frequentemente il fluido, immediatamente dopo averlo agitato in ciascuna volta; col qual mezzo, le particelle le più leggeri della rena o terra, come pure le altre sostanze rimanendo più a lungo sospese, potranno essere lavate via dall'acqua; mentre le particelle più pesanti dell'oro ne cadranno al fondo con grande rapidità.

II. Ma essendo difficile di separare completamente l'oro colla semplice abluzione dell'acqua, fa che l'ultima porzione della rena sia lavata ripetutamente, ed indi posta nel fiasco (fig. 5 della tav. del vol. prec.); coprila coll'acido muriatico, e digeriscila al calore, durante un'ora almeno: diluisci il fluido coll'acqua, e separane l'oro col mezzo della soluzione del solfato di ferro, come si è detto alla pag. 143 del vol. prec.

ANALISI
DELLE MINIERE D'ARGENTO.

Le miniere d'argento sono più numerose di quelle d'oro. I mineralogisti le hanno divise in differenti generi, secondo la loro sostanza mineralizzante, la quale forma col metallo la miniera.

Analisi dell'argento nativo.

Processo I. Prendi una parte di miniera, precedentemente sminuzzata, versavi sopra, in un fiasco di Firenze (fig. 5 della tav. del vol. prec.), tre o quattro parti di acido nitrico, ed applicavi un calore leggiere; ripeti questa operazione, fino a che una nuova aggiunta di acido nitrico non produca qualche ulteriore azione sul residuo da cui l'acido sia stato decantato; ciò fatto, mescola le differenti soluzioni nitriche, versa sopra il residuo insolubile, per ciascuna volta, una piccola quantità di acqua, fino a che il fluido non ne fluisca privo di sapore, e mescola l'acqua, adoperata per lavare, colle soluzioni ottenute da prima.

II. Aggiungi al fluido ottenuto nel primo processo del sale comune disciolto nell' acqua, in piccola quantità per ciascuna volta, fino a che non ne succede più precipitato: raccogli questo precipitato, versavi sopra dell'acqua, a fine di lavarlo completamente, indi lascia che si secchi. Quand' è perfettamente secco, 100 parti ne contengono 75 di argento, il quale può essere ottenuto da esso nella maniera indicata alla pagina 88 del vol. prec.

Analisi dell' argento nativo piombifero.

L' argento esiste in questa maniera in lega col piombo, e talvolta anche col ferro.

Processo I. — Procedi come nel processo I pag. 224, ed immergi nella soluzione della miniera nell' acido nitrico un cilindro di rame ben pulito. L'argento se ne precipiterà in uno stato metallico. Esso può essere fuso in un bottone, senza alcuna aggiunta, ed il suo peso ne può essere determinato. Egli è essenziale, che la soluzione della

miniera abbia solamente un piccolo eccesso di acido.

II. — Aggiungi una soluzione di solfato di soda nell'acqua al fluido, da cui avrai ottenuto l'argento. Se ne accade un precipitato bianco, è una prova che il piombo si ritrova nella miniera. La sua quantità può esserne determinata dal peso di questo precipitato: cento parti, quando sono perfettamente secche, ne indicano 30 di piombo metallico.

III. — La presenza del ferro può essere investigata, versandovi sopra la soluzione del prussiato di potassa, o la tintura di galla.

Analisi della miniera d'argento bismutico.

Processo I. — Digerisci, ripetutamente, la miniera nell'acido nitrico, fino a che il fluido non manifesti più alcuna azione sulla miniera.

II. — Versa la soluzione nitrica in una grande quantità di acqua; ne cadrà al fondo un precipitato, il quale è ossido di bismuto; 123 parti di esso, quando è secco, ne indicano 100 di bismuto.

III. — Svaporane il fluido, almeno, per un terzo del suo volume originario, e versa dolcemente in esso dell' acido muriatico. Raccogli il precipitato che ne cade al fondo, lavalo e seccalo.

IV — Il precipitato ora ottenuto è muriato d'argento; digeriscilo nell' acido nitrico, decantane il fluido, e mescolalo con una grande quantità di acqua distillata. Se ne accade precipitato, esso è una porzione di ossido di bismuto, sfuggita all'azione dell'acqua nel processo II. Fallo seccare, ed aggiungilo a quello ottenuto prima.

V — Il fluido rimanente può, successivamente, essere esaminato pel piombo: concentralo quindi collo svaporamento fino a siccità. Sciogline il residuo in una sufficiente quantità di acqua, e gocciola in esso dell' acido solforico. Si presenterà un precipitato, allorchè vi sia del piombo: raccoglilo e seccalo, e ne verrà determinata la quantità, come si è detto alla pag. 226, processo II.

VI. — Allorchè si abbia ad esaminare la soluzione, da cui si è separato il piombo, per conoscere se vi si ritrovi del ferro, aggiungivi allora dell' ammoniaca

liquida, fino a che l' odore di quest' ultima vi predomini. Ne cadrà al fondo un precipitato bruno, se si trovi del ferro nella miniera (vedi la pag. 221 del vol. prec.).

VII. — Se la miniera contenga del rame, il fluido sarà di colore azzurro. Può essere saturato coll'acido solforico in eccesso: l' ammoniaca lo indicherà (vedi la pag. 173 del vol. prec): un cilindro di ferro ne precipiterà il rame.

VIII. — Il residuo ne debb'essere, ripetutamente, digerito nell'acido muriatico, ed assaggiato pel piombo coll'acido solforico. Se ne risulta un precipitato, esso è solfato di piombo, il quale debb'essere aggiunto a quello ottenuto antecedentemente. Il residuo che ora ne sarà rimasto, se ve ne sia, è semplicemente la matrice della miniera.

ANALISI
DELLE MINIERE DI RAME.

Analisi del rame vetroso, o solfuro comune di rame.

Processo I. — Digerisci, ripetutamente, una parte di miniera polverizzata in tre volte il suo peso di acido nitrico diluito, fino a che non ne estragga più rame, il quale può esserne conosciuto col gocciolare nella soluzione l'ammoniaca liquida in eccesso; se il fluido non acquista un colore azzurro, esso non contiene rame.

II. — Svapora questa soluzione a seccamento, scioglila di nuovo nell'acido nitrico concentrato; ripeti questo processo per alcune volte successivamente.

III. — Bollisci la massa secca in otto volte il suo peso d'acqua; se ne separerà una polvere bruna, la quale è il ferro, che era contenuto nella miniera: raccoglilo sul feltro, lavalo, seccalo e portalo ad ignizione.

IV. — Mescola il fluido, da cui è stato

separato il ferro, con una soluzione di potassa, fino a che non ne accada più precipitato; e bollischa per alcuni minuti: raccogliee il precipitato, e seccalo con un calore rosso: 100 parti ne conterranno 80 di rame.

Le miniere dette *miniere porporine, gialle, e nere di rame* possono essere esaminate nella stessa maniera.

Le miniere bigie di rame, contengono, oltre il rame, dello zolfo e del ferro; anche dell'argento, del piombo e dell' antimonio; esse possono essere analizzate nella stessa maniera; l' argento può esserne separato per mezzo del sale comune; ma se il piombo ne sia eziandio separato da questa sostanza, il precipitato debb' essere digerito nell' ammoniaca liquida; questa discioglie il muriato d' argento, e lascia il piombo, sottraendo il peso che il precipitato avrà perduto in questo trattamento, si troverà la quantità di ambidue i metalli. Se vi si trovi l' antimonio, se ne separera dalla rimanente soluzione per mezzo di una copiosa aspersione d' acqua; il precipitato ne rimarrà insolubile in questo fluido.

Fordyce ha dato il seguente processo generale per analizzare tutte le miniere di rame, colla vista di determinarne la quantità del rame.

Processo I. — Prendi 100 grani di miniera fatta in polvere, digeriscila, ripetutamente, in un'oncia di acido nitro-muriatico, composto di parti eguali di acido nitroso ed acido muriatico, fino a che ne sia estratto tutto il rame, il quale può esserne conosciuto nel modo già indicato.

II. — Le differenti soluzioni devono allora essere mescolate, e precipitate coll' aggiunta del sub-carbonato di potassa; ed il precipitato ne debb' essere raccolto sul feltro.

III. — Questo precipitato debb'essere disciolto di nuovo in una sufficiente quantità di acido solforico diluito, e la soluzione debb' esserne precipitata con un cilindro di zinco.

Tali sono i modi di analizzare le più importanti miniere di rame. Considerando i differenti processi si vedrà che la totalità dell' esame è sommamente semplice, e può essere in breve stabilita così:

Digerisci, ripetutamente, la miniera nell' acido nitrico, fino a che tutto il rame, e gli altri metalli ne sieno estratti; ed allora precipita da questa soluzione il rame, sia in uno stato metallico, oppure in uno stato di ossido, da cui può essere dedotta la quantità del metallo.

La presenza dell' argento è scoperta dal muriato di soda, o dall'acido muriatico, il quale separa l' argento in uno stato di muriato, e ne lascia il rame. La presenza del piombo può essere scoperta coll' aggiungere alla soluzione ottenutasi il solfato di soda, il quale precipita il piombo in forma di solfato di piombo. La presenza dell'antimonio può essere scoperta col decomporre la soluzione della miniera per mezzo di un alcali, e col digerirne allora l'ossido coll'acido nitrico concentrato, il quale scioglie l'ossido di rame, e lascia l'ossido d'antimonio. Il ferro ne è separato col sopra-saturare la soluzione coll'ammoniaca, la quale scioglie il rame, e lascia l'ossido di ferro; oppure coll' immergervi un cilindro pulito di zinco, il quale separerà il rame,

e lascerà il ferro in soluzione. Lo stagno, se vi è presente, può essere separato coll' immergere nella sua soluzione un cilindro di zinco, il quale ne separarà solamente il rame. L'arsenico può essere separato coll'acetato, o col nitrato di piombo, il quale separerà l'arsenico in forma di arseniato di piombo, e lascerà il rame: 100 parti di esso sono eguali a 33.66 d'acido arsenico. Per liberarsi dell' eccesso di piombo, se ve ne rimanesse, vi debb'essere aggiunto il solfato di soda, il quale ne separerà questo metallo. Se vi si trovi presente il niccolo, esso vi è sempre in combinazione col ferro. Aggiungi dell'ammoniaca liquida alla soluzione; il rame ed il ferro, e parimente il niccolo ne saranno separati. Per separarne il rame, aggiungivi l'acido muriatico in eccesso, ed allora immergi nella soluzione un cilindro di zinco o di ferro; il rame ne verrà precipitato, ed il niccolo resterà in soluzione.

ANALISI DELLE MINIERE DI PIOMBO.

Analisi del solfuro di piombo.

Processo I. — Polverizza finamente una parte di miniera, digeriscila in un fiasco con sei parti di acido nitrico diluito, e ripeti questo processo per alcune volte successivamente. Durante questo processo, una gran parte dello zolfo ne verrà separata in forma di polvere leggiere, in parte galleggiante nella superficie del fluido, ed in parte ne prenderà il fondo.

II. — Aggiungi alla soluzione ottenuta, precedentemente, alquanto svaporata, dell' acido muriatico, fino a che non si presenti più alcun intorbidamento; lascia che la mescolanza stia in tutto riposo, fino a che il precipitato si sia completamente deposto; allora decantane il fluido, separa il precipitato, e lavalo ripetutamente, versandovi sopra dell'alcool.

III. — Il precipitato ottenuto consiste in muriato di piombo, ed anche in muriato d'argento, se quest'ultimo metallo era contenuto nella miniera.

IV. — Per separare questi due metalli, digerisci il precipitato nell'ammoniaca liquida; il muriato d'argento ne sarà disciolto, e ne sarà lasciato all'indietro il muriato di piombo; oppure il muriato di piombo può esserne separato col bollirne il precipitato in 24 parti di acqua, la quale discioglie il muriato di piombo, e lascia il muriato d'argento; ovvero la soluzione del muriato di piombo può essere anche più facilmente effettuata col digerirlo nell' acido nitrico diluito, il quale lo discioglie prontamente; ma non intacca il muriato d'argento.

V. — Mescola la soluzione ammoniacale dell'argento coll'acido nitrico, riscaldalo per alcuni minuti, e precipitane l'argento col mezzo di un cilindro di rame.

VI. — Per assicurarsi della quantità del piombo ottenuto nel processo IV, mescola il muriato di piombo colla metà del suo peso di flusso nero; poni la

mescolanza in un crogiuolo, ed esponila al calore rosso per una mezz'ora; il piombo ne verrà ridotto allo stato metallico. Oppure può essere omesso questo processo, e la quantità del piombo può essere determinata col pesarne semplicemente il precipitato, seccato a calore rosso cupo; 100 parti di esso ne conterranno 75,2 di piombo metallico.

Il muriato di piombo può essere anche ridotto coll'immergerlo nella sua soluzione acquosa, ottenuta collo sperimento IV; un cilindro di ferro precipiterà il piombo in uno stato metallico.

VII. — Per trovare la quantità dell'argento, procedi come si è detto per l'analisi delle miniere d'argento.

Per dare il saggio alla miniera di ferro e di rame, mescola le soluzioni, da cui sono stati separati il piombo e l'argento, coll'ammoniaca liquida in eccesso; ne caderà al fondo un precipitato bruno, il quale è ossido di ferro. La presenza del rame può essere conosciuta, allorchè la sua soluzione acquisti un colore azzurro, aggiungendovi l'ammoniaca; può esserne poi separato coll'immergere nel fluido, dopo che ne sarà stato neutra-

lizzato dall'acido solforico, un cilindro di zinco; ovvero in forma di un ossido, bollendolo colla potassa.

Analisi del solfuro antimoniale di piombo.

Questa miniera è un composto triplo, contenendo piombo, antimonio, rame, con una minuta porzione di ferro. Venne analizzata nel seguente modo da *Hatchett*.

Processo I. — Getta in un matraccio, contenente due once di acido muriatico, duecento grani di miniera fatta in polvere fina, ed aggiungivi dell'acido nitrico, a poco a poco, fino a che il tutto cada in moderata effervescenza. Indi riscalda dolcemente per un'ora, e se ne otterrà una soluzione verde, sulla di cui superficie galleggerà una quantità di solfo, il quale dovrà essere raccolto e digerito coll'acido muriatico, e, finalmente lavato e seccato. Esso peserà 34 grani, e ne brucerà via, senza residuo, in un crogiuolo caldo a rosso.

II. — La soluzione nitrica, unitamente all'acido muriatico, in cui il solfo

venne digerito, fu svaporata, e mescolata con sei pinte d'acqua distillata, bollente, la quale si rese sull'istante latticinosa, dopo di che fu feltrata. Il precipitato bianco ottenuto, essendosi fatto secco, pesò 63 grani, e si riconobbe essere ossido d'antimonio.

III. — Si trovò che il liquore, colle lavature, avea deposto, raffreddandosi del muriato cristallizzato di piombo; fu quindi svaporato, prossimamente, a siccità, e vi furono aggiunte poche gocce di acido solforico, per separare, in forma di solfato di piombo, quel po' di questo metallo, che fosse restato in soluzione.

IV. — Il residuo ne fu allora disciolto di nuovo nell'acqua bollente, e ne venne decomposto dal solfato di soda. Il solfato di piombo prodottosi, essendo stato aggiunto a quello ottenutosi prima (processo III), venne pottato a seccamento; e quindi pesò 120,2 grani.

V. — Il fluido che in questo caso era di un verde azzurrognolo, acquistò un colore azzurro cupo per mezzo dell'ammoniaca, e se ne separò una piccola quantità di ossido di ferro, il quale es-

sendosi fatto secco, e riscaldato colla cera, divenuto magnetico, e pesò 2,4 grani.

VI. — Il fluido fu quindi svaporato fino quasi a siccità, bollito con una forte soluzione di potassa, fino a che fu ad un di presso secco; ed essendo stato lavato coll'acqua, l'ossido di rame ottenutosi pesò 32 grani.

In quest'analisi le miniere metalliche sono calcolate, come nel loro stato metallico; questa essendo la forma colla quale esistono nei solfuri; e perciò per 63 grani di ossido di antimonio se ne calcolarono 48,46 di antimonio metallico; e per 120,2 di solfato di piombo, *Hatchett* ne calcola 85,24 di piombo metallico, il quale è in proporzione di 70,9 in 100.

Analisi del carbonato di piombo.

Questa miniera può essere analizzata nel seguente modo:

Processo I. — Sciogli 100 grani di questa miniera in una quantità pesata di acido nitrico diluito, e nota la perdita del peso, la quale darà la quantità dell'acido carbonico.

II. — Immergi un cilindro di zinco nella soluzione che ne avrai ottenuto, questo ne precipiterà il piombo in uno stato metallico. Il fluido rimanente può essere esaminato pel ferro e pel rame, come si è detto superiormente.

Klaproth ha analizzato un saggio di carbonato di piombo nella seguente maniera.

Furono disciolti 100 grani di miniera polverizzata finamente in 200 grani di acido nitrico diluito con 300 grani d'acqua, e la perdita del peso, per l'effervescenza che ne venne notata, e che sali a 16 grani, provenne dall'acido carbonico dissipatosi. La soluzione nitrica venne allora diluita, e fu immerso in essa un cilindro di zinco, il quale precipitò il piombo in uno stato metallico. Seccato pesò 77 grani, peso eguale a 82 di ossido, essendo in questo stato, che il piombo esiste nella miniera. Questa proporzione però darebbe un aumento di soli 6,5 di ossigeno sopra 100 di piombo.

ANALISI
DELLE MINIERE DI STAGNO.

Analisi dell'ossido nativo di stagno.

Processo I. — Prendi una parte di miniera, riducila in una polvere impalpabile, triturala con quattro volte il suo peso di potassa, bagnata coll'acqua, e finalmente bolli la massa in un vaso d'argento con otto parti di acqua; svapora il tutto a seccamento, e portalo a moderata ignizione per, almeno, una mezz'ora.

II. — Versa dell'acqua sulla massa, bollisci la mescolanza fino a circa un quarto d'ora, e feltrane il fluido.

III. — Prendi il residuo lasciato sul feltro, se ve ne ha, mescolalo di nuovo con un'eguale quantità di potassa, disciolta in una sufficiente quantità d'acqua: svapora a seccamento, e procedi come sopra.

IV. — Mescola le soluzioni ottenute in questo modo, ed aggiungivi dell'acido muriatico, fino a che non ne cada

più al fondo alcun precipitato, aggiungendo l'acido piuttosto in eccesso; fa che la mescolanza resti in assoluto riposo, fino a che il precipitato ne sia deposto, a fine di raccoglierlo sul feltro.

V. — Sciogli questo precipitato nell'acido muriatico in eccesso; precipitalo di nuovo coll'aggiunta del carbonato di soda, raccogli il precipitato sul feltro, lavalo, versandovi sopra, ripetutamente, dell'acqua, e lascia che secchi.

VI. — Disciogli, di nuovo, il precipitato nell'acido muriatico, assistito da un leggier calore (la parte insolubile, se ve ne ha, consiste in argento), diluisci la soluzione con due o tre parti di acqua, immergi in essa un cilindro di zinco; lascia il tutto in assoluto riposo per alcuni giorni; e tutto lo stagno, che si sarà trovato ne la miniera, si sarà ora deposto in uno stato metallico, all'intorno del cilindro di zinco. Si può formare in un bottone, fondendolo in un crogiuolo, avendo cura di coprirlo con della polvere di carbone di legna.

Analisi del solfuro di stagno.

Lo stagno esiste in questa miniera mineralizzato dallo zolfo, e frequentemente associato col rame; se ne eseguisce la sua analisi nel seguente modo.

Processo I. — Digerisci, ripetutamente, una parte di miniera fatta in polvere fina in sei parti di acido nitro-muriatico, composto di due parti di acido muriatico, e di una parte di acido nitrico, fino a che non se ne disciolga più, e decantane il fluido.

II. — Aggiungi a questa soluzione il sub-carbonato di potassa, fino a che non ne succeda più alcun precipitato: raccogline il precipitato sul feltro.

III. — Sciogli di nuovo questo precipitato nell'acido muriatico, diluito con tre o quattro parti di acqua, e sospendi in questa soluzione un cilindro di stagno, il di cui peso sia conosciuto. Se il rame sia contenuto nella miniera, si precipiterà in uno stato metallico all'intorno del cilindro di stagno; ma a fine di assicurarsi che non è combinato con dello stagno, disciogli di nuovo il metallo

precipitato, per mezzo del calore, nell'acido nitrico concentrato; se ne rimane una polvere bianca, essa è una porzione di ossido di stagno.

IV. — Poichè nel precedente processo lo stagno impiegato per precipitare il rame è travagliato dall'acido muriatico, immergi nella soluzione, per la quale il rame è stato separato, un cilindro di zinco; tutto lo stagno ne verrà ora precipitato all'intorno del cilindro di zinco: fallo seccare, e ne sarà determinato il suo peso, allorchè lo avrai fuso in una massa. Da questa quantità di stagno, sottrarrai ora quella porzione che procede dal cilindro di stagno impiegato per precipitare il rame; il rimanente ti darà l'assoluta quantità del metallo contenuto nella miniera.

ANALISI
DELLE MINIERE DI FERRO.

Analisi della miniera magnetica di ferro, o comune ossido magnetico di ferro.

Questa miniera contiene, oltre l'ossido di ferro, una piccola porzione di silice e di allumina. Non solo è attratta dalla calamita, ma possiede essa stessa la polarità; per lo che essa attrae la limatura di ferro. Essa produce il ferro fuso di una qualità comune; ma un ferro eccellente in sbarra.

Processo I. — Prendi una parte di miniera polverizzata, il più finamente che sia possibile, aggiungi ad essa sei parti di potassa o di soda, e otto parti di acqua; bolli la mescolanza in un bacino d'argento o in un crogiuolo, per due ore almeno, avendo cura di aggiungervi dell'acqua, mano mano ne svapora: finalmente svapora la mescolanza a seccamento, ed aumenta il calore, fino al punto necessario per fondere il tutto,

e lascia che rimanga fuso ad un calore rosso cupo, per circa una mezz'ora

II. Ammollisci la massa alcalina fusa coll'acqua, trasportala in un fiasco, versavi sopra dell'acido muriatico, precedentemente diluito con due parti di acqua: digerisci per alcuni minuti; e quindi svapora a seccamento.

III — Versa sopra la massa secca ottenuta 10 parti circa di acqua bollente, e separane, col mezzo del feltro, la parte insolubile, che è silice.

IV. — Aggiungi al fluido, da cui è stata separata la silice, dopo essere stato precedentemente concentrato, della potassa, o della soda in eccesso; bolli il tutto per alcuni minuti, diluiscilo coll'acqua, fa che il precipitato vada al fondo, o separalo per mezzo del feltro; seccalo e lavalo Il precipitato, ottenuto in questo modo, debb'essere mescolato con un poco di acido nitrico, e tenuto per alcuni minuti, in un crogiuolo aperto, ad un calore rosso cupo: si cangerà in un perfetto ossido rosso di ferro: 100 parti di esso ne indicano 52 di ferro.

V. — Se si aggiunga dell'acido nitrico

al fluido alcalino, da cui è stato separato quest'ossido, alla quantità appunto sufficiente per renderne neutra la soluzione, l'allumina può esserne separata coll'aggiungervi il benzoato d'ammoniaca, fino a che non ne succeda più alcun intorbidamento. Questo precipitato, dopo essere stato riscaldato a rossezza per una mezz'ora, darà la quantità d'allumina, che si trovava nella miniera.

La rena di ferro magnetico, la miniera speculare di ferro, la miniera micacea di ferro, la pietra rossa di ferro, e tutte le sue sub-specie possono essere analizzate nella stessa maniera.

Analisi della miniera nera di ferro.

Questa miniera differisce dall'ultima, a motivo, che contiene una piccola porzione di manganese.

Processo I. — Tratta la miniera colla potassa o colla soda, come si è detto alla pag. 244, processo I; separane la silice, secondo il processo II e III; decomponi la soluzione muriatica, come si è stabilito al processo IV, e raccogline il precipitato. Esso consiste di ossido di

ferro, e di ossido di manganese, che possono esserne separati nella seguente maniera.

II. — Trasporta il precipitato in un fiasco di Firenze, ed effettuane la soluzione per mezzo dell'acido muriatico, assistito da un calore leggiere.

III. — Aggiungi alla soluzione, che ne hai ottenuto, del succinato di soda, mentre bolle fortemente, fino a che non ne accada ulteriormente precipitato. Il precipitato ottenuto in questo modo è succinato di ferro: 100 parti di esso, dopo essere state riscaldate con un po' di cera, ad un calore rosso leggiere, sono eguali a 70 di ferro metallico.

IV. — Oppure i due metalli possono esserne separati collo sciorre il precipitato composto di ossido di ferro, e di ossido di manganese nell'acido muriatico, per mezzo di un calore leggiere, e coll'aggiungervi, mentre bolle fortemente, una soluzione di soda, in piccole quantità per ciascuna volta, fino a che il fluido ne diventi privo di colore, o fino a che il precipitato, che ne è slanciato in basso per ogni aggiunta di soda, cominci ad assumere un colore

bianco. Raccogli questo precipitato, e riscaldalo coll'acido nitrico; esso darà la quantità di ferro, che si è indicata alla pag. 245, processo IV.

V. — Aggiungi ora al fluido rimanente, della soda, fino a che non ne accada più precipitato: il precipitato ottenuto è ossido di manganese.

Le miniere chiamate *ematite nera*, *miniera bruna di ferro*, sono tutte sue sub-specie, e possono essere analizzate nella stessa maniera.

Analisi della miniera di ferro spatoso.

La composizione di questa miniera è molto più complicata di qualsivoglia delle antecedenti. Essa contiene, ordinariamente, oltre l'ossido di ferro, la silice e l'allumina, ed una considerabile porzione di ossido di manganese, e di carbonato di calce, e talvolta anche una piccola porzione di carbonato di magnesia e di barite.

Il ferro ottenuto da questa miniera è particolarmente accreditato; imperocchè può essere convertito in un fino acciajo, immediatamente dal suo stato

di ferro fuso. La sbarra di ferro, che esso somministra, possiede durezza, e tenacità in alto grado. La miniera può esserne analizzata nella seguente maniera:

Processo I. — Prendi una parte di miniera finamente polverizzata, mettila in una bottiglia fornita di un tubo di vetro a spira, e versavi sopra due volte il suo peso di acido nitro-muriatico, e determina la quantità dell'acido carbonico per la perdita del peso che essa soffre.

II. — Versa sopra la miniera, in questo modo fatta libera d' acido carbonico, quattro volte il suo peso di acido muriatico, e digerisci in un fiasco con eguale porzione di acido muriatico, fino a che non ne succeda più azione, o fino a che la tintura di galla non cangi in azzurro od in nero, l'acido che ha operato su di essa, e mentre è reso neutro da un alcali.

III — Mescola le soluzioni ottenute; ed avendone concentrato il tutto collo svaporamento, decomponilo, mentre bolle fortemente, colla soda, aggiungendo quest'alcali piuttosto in eccesso, e bolli il

tutto per un quarto d'ora circa. L'allumina con questo mezzo ne verrà disciolta nell'eccesso dell'alcali. Separane il residuo insolubile per mezzo del feltro.

IV. — Per separare poi dal residuo insolubile ottenuto coll'ultimo processo, la calce, la barite e la magnesia che possa contenere, fallo digerire nell'acido nitrico diluito. Le prime terre ne verranno disciolte, e l'ossido di ferro e di manganese ne sarà lasciato intatto, e potrà esserne separato per mezzo della feltrazione.

V. — Gocciola dell'acido solforico, precedentemente diluito con 20 parti di acqua, nella soluzione del processo IV, fino a che non ne succeda più intorbidamento; la barite che vi si troverà ne sarà separata in forma di una polvere bianca insolubile, essendo solfato di barite; e le altre terre che vi si trovino in soluzione, non vi saranno turbate.

VI. — Per separare queste terre, concentra di nuovo il fluido da cui è stata rimossa la barite, e decomponilo coll'aggiunta del sub-carbonato di potassa. Il precipitato ottenuto consiste in car-

bonato di calce, ed in carbonato di magnesia.

VII. — Per separarne queste terre, coprile coll'acido solforico, e svaporane la mescolanza a seccamento, fino a che non vi sieno più fumi visibili; e finalmente versa sopra di essa una piccola porzione di acqua, la quale discioglierà il solfato di magnesia, e lascerà il solfato di calce.

VIII. — Aggiungi alla soluzione ottenuta dal solfato di magnesia il sub-carbonato di potassa. Il precipitato ottenuto è sub-carbonato di magnesia, il quale, dopo essere stato liberato dal suo acido carbonico, coll'esposizione al calore rosso, darà la quantità della magnesia, che si trovava nella miniera.

IX. — Per assicurarsi della quantità di calce, prendi il solfato di calce ottenuto nel processo VII, bolliscilo con tre volte il suo peso di sub-carbonato di potassa, e dieci di acqua, ripetutamente, fino a che si trovi essere completamente solubile nell'acido nitrico; svapora a seccamento la soluzione nitrica, e decomponila a calore rosso. La calce che vi era presente diventerà in questo modo evidente.

X. — Per separare gli ossidi di ferro e di manganese ottenuti nel processo IV, fa digerire la massa a calore leggiere con dell'acido nitrico diluito ed un piccolo pezzo di zucchero; il manganese ne sarà disciolto e l'ossido di ferro ne resterà all'indietro, e da esso si potrà dedurre la quantità del ferro.

XI. — Per determinare la quantità del manganese, aggiungi alla soluzione nitrica, da cui è stato separato il ferro, del carbonato di soda, fino a che non ne segua ulteriormente intorbidamento. Questo precipitato, dopo essere stato lavato, e seccato a leggiere calore rosso, è carbonato di manganese; 100 parti di esso sono eguali a 55 di manganese metallico.

Analisi della comune miniera argillosa di ferro.

Questa miniera è, principalmente, composta di ossido di ferro, d'allumina e d'una piccola porzione di silice; e perciò la sua analisi può essere effettuata, secondo le regole già indicate per separare questi corpi: essa somministra, ordinariamente, dal 30 al 40 per cento di ferro.

Le altre sub-specie di miniera argillosa di ferro contengono, alcune volte, oltre gl'ingredienti già menzionati, porzioni variabili di ossido di manganese, di fosfato di ferro, e silice; possono essere perciò analizzate nella seguente maniera.

Processo I. — Digerisci una parte di miniera, ripetutamente, nell'acido nitrico, fino a che tutto il ferro ne sia estratto dall'acido.

II. — Svapora la soluzione nitrica, quasi a seccamento, e digerisci il residuo in una fiala chiusa, con acqua fredda. Il fosfato di ferro, se ve ne sarà presente, ne verrà precipitato.

III. — Fondi il residuo insolubile, lasciato nello sperimento I, con quattro volte il suo peso di soda, per un'ora; sciogli la massa nell'acqua, feltrala, e separa la silice dalla soluzione alcalina colla mescolanza dell'acido muriatico; raccoglila e seccala.

IV. — Aggiungi al fluido, da cui hai ottenuto la silice, la soluzione, dalla quale è stato separato il fosfato di ferro (sperimento II); sopra-satura il tutto colla soda, e bolli la mescolanza per

mezz'ora circa. L'allumina, se ve ne ha, verrà disciolta nell'eccesso della soda aggiunta, e gli ossidi metallici, insieme alla calce, ne rimarranno intatti; separane la parte insolubile col feltro.

V. — Digerisci la massa ottenuta nel processo IV nell'acido nitrico concentrato: svaporane la soluzione a seccamento. Ripeti quest'operazione per diverse volte successivamente; e per ultimo digeriscila di nuovo nell'acido nitrico diluito, e separane il fluido per mezzo del feltro.

VI. Decomponi la soluzione nitrica ottenuta per mezzo del carbonato di potassa, ed esponi il precipitato al calore rosso per mezz'ora; la calce che si ritrovava nella miniera si otterrà in questa maniera.

VII. Per separare gli ossidi metallici, cioè l'ossido di ferro e l'ossido di manganese, lasciati senza essere sciolti nel processo V, procedi come si è detto superiormente.

MINIERE D'ANTIMONIO.

Analisi del solfuro d'antimonio.

I solfuri d'antimonio contengono, ordinariamente, una porzione di piombo, di rame, di ferro e d'argento, a cui debbono essere aggiunte le terre, che compongono la matrice pietrosa, dalla quale esse non possono essere perfettamente separate prima dell'analisi. Il miglior metodo per procedere in risguardo a queste miniere composte è il seguente:

Processo I. Prendi 500 grani di miniera, finamente polverizzata; digerisela con 1500 grani di acido nitrico puro, la cui gravità specifica sia 1,25, e 1000 grani di acqua, per mezz'ora circa, alla temperatura di 150 gradi di *Fahrenheit*, e ripeti questo processo per diverse volte

II. — Mescola la soluzione con una quantità di acqua eguale al residuo del fluido, e decantane il liquore, tosto che ne è diventato chiaro: esso può consistere in nitrati d'argento, di piombo e di rame, e probabilmente con un

poco di ferro, disciolti in un eccesso di acido.

III. — Per separarne il ferro, bolli il fluido; ed il ferro ne verrà separato in uno stato di ossido rosso, colla successiva feltrazione.

IV. — Gocciola del muriato di soda nella soluzione, fino a tanto che ne accada precipitato; e fa che il tutto stia in riposo, fino a che il soprannuotante fluido ne diventi perfettamente chiaro; il precipitato è muriato d'argento, il quale essendo separato, e lavato, debb'essere mescolato con due o tre volte il suo peso di carbonato secco di soda, e ridotto, colla fusione, allo stato metallico.

V. — La soluzione ottenuta nel processo IV, deve ora essere saturata dalla potassa o dalla soda, e concentrata collo svaporamento ad un terzo circa del suo volume, e quindi mescolata coll'ammoniaca in eccesso; il piombo ne verrà precipitato in ossido bianco, ed il rame rimarrà in soluzione. Il primo può essere ridotto, per mezzo della fusione col flusso nero, allo stato metallico.

VI. — La soluzione, liberata dal piombo, deve allora essere leggermente acidulata coll'acido nitroso, e vi debb'essere aggiunto il carbonato di potassa, il quale farà precipitare l'ossido di rame; e questo, dopo essere stato esposto ad un leggiere colore rosso, sarà convertito nello stato di ossido bruno: 100 parti del quale ne denoteranno 85 di metallo.

VII. — La porzione insolubile della miniera, lasciata nel processo I, debb'essere digerita alla temperatura, per qualche po', inferiore alla bollitura, con successive porzioni di acido nitro-muriatico (consistente in una parte di acido nitrico della gravità specifica 1,25, e di tre parti di forte acido muriatico), e fino a tanto che vi abbia luogo qualche azione; le soluzioni essendo allora mescolate, e concentrate collo svaporamento, vi debb'essere versata una considerevole quantità di acqua pura; e ne avrà luogo un immediato precipitato, o ossido bianco di antimonio, il quale essendo separato, lavato e mescolato con due volte il suo peso di flusso nero, ed un poco di nitro, sarà facilmente

ridotto ad un bottone metallico, col mezzo di un pieno calore rosso, continuato per alcuni minuti.

VIII. — La soluzione ottenuta nel processo VI, contiene ora solamente un poco di acido solforico, e forse del ferro con qualche po' di materia terrea. L'aggiunta del nitrato di barite, fino a tanto che ne cada al fondo qualche precipitato, indicherà la quantità dello zolfo; dopo questo, un eccesso di potassa caustica, assistito dal calore della bollitura, ne precipiterà il ferro, e riterrà l'allumina e la silice, secondo le regole già date ripetutamente

IX. — Il residuo insolubile del processo VII, contenendo solamente solfo e terra, è decomposto coll'ignizione, fuggendosene via il solfo, e restandone la terre.

In questo modo è ottenuta la quantità dell'antimonio col processo VII.

Dello zolfo, e della terra coll'VIII e IX.

Del ferro col II e VII.

Dell'argento col IV.

Del piombo col V.

Del rame col VI.

ANALISI
DELLE SOSTANZE METALLICHE.

Esame di un metallo la cui natura sia ignota (1).

Supponiamo un metallo, la di cui natura sia ignota, allorchè sia esso portato in contatto dell'acido solforico dilnito, e produca uno sviluppo di gas idrogeno; noi possiamo allora argomentare che il metallo possa essere ferro, zinco o manganese.

Il *ferro* ne viene scoperto, se la soluzione, mescolata con una soluzione di potassa, di soda o d'ammoniaca, produce un precipitato bianco o verde d'oliva, il quale, al contatto dell'aria, acquisti subito un verde fosco, e di poi un giallo rossiccio, od un colore bruno; e se dopo esservi stata aggiunta una piccola quantità di acido muriatico, acquisti la proprietà di formare un precipitato azzurro col prussiato di potassa, ed un precipitato nero colla tintura di galla.

(1) Da *Thenard*, Traité de chimie, tom. IV, p. 55

Lo *zinco*, se la soluzione di potassa, di soda o d'ammoniaca produca nella soluzione metallica un precipitato bianco, il quale non si alteri nel suo colore, col contatto dell'aria, e sia solubile in un eccesso di alcali; e se le soluzioni di prussiato di potassa, e di idro-solfuro di potassa producano in esso un precipitato bigio o bianco.

Il *manganese*, se l'addizione della potassa produca nella soluzione metallica un precipitato bianco, il quale sia insolubile in un eccesso di alcali, e cangiabile al contatto dell'aria in un colore bruno castagno; e se i prussiati alcalini, e gli idro-solfuri producano con esso un precipitato bianco o bigio. Per ultimo, se seccando l'ossido, che viene separato dalle soluzioni alcaline, avendolo mescolato con cinque o sei volte il suo peso di sub-carbonato di potassa, ed allora esponendo la mescolanza all'azione del calore rosso, per 15 o 20 minuti, se ne ottenga una massa verde, che possegga tutte le proprietà del camaleonte minerale (1).

(1) Esponendo al calore rosso il nitrato di potassa con sei o sette volte il suo peso di protossido di manganese,

Supponiamo, che il metallo non abbia azione dall'acido solforico diluito coll'acqua, alla temperatura comune; ma che sia suscettibile di essere disciolto dall'acido nitrico a quella temperatura, od almeno col sussidio del calore: esso farà parte delle seguenti serie: stagno, antimonio, molibdeno, arsenico, cobalto, uranio, rame, niccolo, palladio, mercurio, bismuto, tellurio, piombo, argento.

Il cobalto, l'uranio, il rame, il niccolo ed il palladio, essendo i soli me-

se ne otterrà un composto verde, che possederà rimarchevoli proprietà (V. *Accum's Chemical Amusement Third Edition* 1818 *page* 140) In realtà, questo composto messo in contatto dell'acqua fredda o calda, questa lo scioglie e lo colora in verde; un po' dopo la soluzione, ma in contatto coll'aria, oppure no, depone dei fiocchi giallo-rossicci, i quali sembrano essere un idrato di tetrossido di manganese; ed esso acquista nello stesso tempo una tinta violetta. Esso conserva questa tinta, e non è sottoposto ad alcuna alterazione in vasi chiusi, ma in vasi aperti, alla lunga, abbandona tutto l'ossido che contiene, e diventa privo di colore, mentre è verde o violetto, gli acidi lo fanno sempre di un colore di rosa. Fu a motivo di questi cangiamenti di colore che *Scheele* chiamò *camaleonte minerale* questo singolare composto. Il camaleonte è evidentemente formato di potassa e di ossido di manganese, imperocchè esso è più comunemente preparato col riscaldare e rossezza 7 od 8 parti di potassa fatta caustica dalla calce, oppure 9 o 10 parti di potassa del commercio con una parte di ossido di manganese

talli di questi quattordici, che colorino l'acido nitrico, essi non possono perciò essere confusi con alcun altro: essi possono essere distinti per questa proprietà del liquido. — Il metallo è

Cobalto, se il liquore ne è di un rosso violetto, o di colore rosa, se esso formi un precipitato di un azzurro violetto cogli alcali, verde coi prussiati alcalini, nero cogli idro-solfuri alcalini, e particolarmente se l'ossido, che è separato da esso col mezzo degli alcali, è capace, ad un calore rosso, di colorire una grande quantità di borace, e di produrre con esso un vetro azzurro.

Palladio, se ne è rosso: se il protosolfato di ferro riduce prontamente il metallo; se il muriato di stagno ne spinge da esso in basso un precipitato nero, ed il prussiato un precipitato colore d'oliva; per ultimo, se svaporandolo a seccamento, ed esponendone il residuo al calore rosso, non solo ne è effettuata la decomposizione del nitrato, ma anche quella dell' ossido.

Rame, se la soluzione ne sia azzurra, o di un colore azzurro verdognolo; se formi colla potassa e colla soda un

precipitato azzurro, insolubile in un eccesso di alcali; coll'ammoniaca un precipitato bianco, azzurrognolo, che venga immediatamente disciolto da un eccesso di ammoniaca, dando un azzurro cilestrino alla soluzione; col prussiato di potassa un precipitato bruno; finalmente, se immergendovi un ferro pulito, il ferro diventi coperto con un vestito di rame.

Niccolo, se sia di un colore verde di erba; se la potassa e la soda precipitino da essa un ossido di color verde; se l'ammoniaca ne cangi il colore in azzurro violetto; se il prussiato di potassa produca un precipitato verde di mela; l'idrosolfuro di potassa un precipitato nero, e se il ferro pulito riduca per nulla affatto il metallo.

Uranio, se la soluzione sia di colore giallo, o inclinante al giallo; se col conveniente svaporamento, e raffreddamento se ne separino de' cristalli di colore giallo di cedro; se la potassa, la soda, o l'ammoniaca producano un precipitato giallo pallido, insolubile in un eccesso d'alcali; se il prussiato di potassa produca un precipitato color di

sangue; e per ultimo, se il ferro non riduca la soluzione contenente l'ossido.

Dato un composto metallico, come conoscere la sua natura (1)?

I. — Il primo grado a seguirsi è di porre la mescolanza in contatto dell'acqua, di determinare, se essa contenga del potassio, del sodio, del borio, dello stronzio o del calcio; se essa contiene realmente alcuna di queste sostanze, se ne svilupperà del gas idrogeno, ed il liquido diventerà alcalino; allora si deve versare in essa un eccesso di sub-carbonato d' ammoniaca, a fine di convertire in carbonati i differenti ossidi prodotti colla decomposizione dell'acqua; ed essendo i carbonati di barite, di stronzio e di calce insolubili; mentre quelli di potassa e di soda, sono in vece solubilissimi, il liquore feltrato ed il precipitato ben lavato, se se ne sia prodotto alcuno, debbono essere trattati nella seguente maniera.

(1) In quest'esempio d'analisi, non solo si suppone che i metalli sieno combinati, ma parimente, che essi agiscano, come se esistessero in uno stato separato; il che non è sempre il caso

Il liquido debb' esserne svaporato a seccamento. Il residuo ottenuto, in questo modo, consisterà in sub-carbonati di potassa e di soda, che sono tenuti in soluzione. Falli sciogliere di nuovo nell' acqua; allora, dopo averli decomposti per mezzo dell' acido solforico, per convertirli in solfati, ne debbono questi essere separati colla cristallizzazione. Nel caso che il liquore concentrato fosse incapace per rendere una soluzione concentrata di platino, in verun conto, torbida, sarebbe inutile il cristallizzarne i sali; essi consisterebbero solamente di solfato di soda.

In risguardo al precipitato, esso debb'essere sciolto di nuovo nell'acido muriatico, la soluzione debb' esserne svaporata a seccamento, il residuo digerito, ripetutamente, nell' alcool bollente, il quale non ha azione sul muriato di barite; ma che prontamente discioglie il muriato di calce ed il muriato di stronziana; dopo ciò, la soluzione alcoolica debb'essere diluita coll'acqua, e vi debb'essere aggiunto il sub-carbonato di potassa; questo precipiterà immediatamente la calce e la stronziana di que-

sti muriati, in uno stato di carbonati. Allora, se qualche precipitato ne è spinto in basso, fallo di nuovo discioegliere, non però nell'acido muriatico, ma nel nitrico; e per ultimo la soluzione debb'essere di nuovo svaporata a seccamento, a fine il residuo possa essere digerito nell'alcool bollente, e sommamente rettificato; il quale non ha azione sul nitrato di stronziana. ma che ha un'azione fortissima sul nitrato di calce.

II — Quando l'acqua non abbia azione sulla mescolanza, debb'essere questa posta in contatto dell'acido solforico debole, e la temperatura di quest'acido deve salire al punto della bollitura. Il manganese, il ferro e lo zinco, che essa possa contenere, ed anche il niccolo, secondo *Tupputi*, ne sarà disciolto, produrranno sviluppo di gas idrogeno, come nel caso alla pag 259.

La mescolanza contiene:

Ferro, se la soluzione formi col prussiato di potassa un precipitato, il quale diventi azzurro coll'acido ossi-muriatico, oppure coll'esposizione all'aria.

Niccolo, se dopo essersi versato un eccesso di acido ossi-muriatico nella so-

luzione per ossidare fortemente il ferro, essa diventi azzurra coll'aggiungervi l'ammoniaca.

Zinco, se il ferro della soluzione, essendo altamente ossidato, l'aggiunta dei carbonati di potassa e di soda formino in essa un precipitato solubile in parte nella potassa caustica o nella soda; imperocchè feltrando allora il liquore, e mescolandolo con un piccolo eccesso di acido nitrico, se ne deporranno de' fiocchi bianchi, i quali ne scompariranno, quasi immediatamente, e ne verrà prodotto il nitrato di zinco, il quale presenterà cogli alcali, cogli idrosolfuri, e coi prussiati alcalini, tutti i fenomeni che abbiamo indicato parlando dello zinco (V. la pag. 261).

Manganese, se ponendo il precedente precipitato in contatto dell'ammoniaca, lavandolo esattamente, disciogliendolo nell'acido nitrico, svaporandone il liquido a seccamento, e versando di poi dell'acqua sulla massa rimanente, se ne ottenga una soluzione, la quale fornisca, collo svaporamento, un residuo capace a formare colla potassa il camaleonte minerale (V. la nota alla pag 261).

III. — All'azione dell'acqua e dell'acido solforico debole, deve succedere quella di bollirlo coll'acido muriatico concentrato. Se ne risulti sviluppo di gas idrogeno; se il liquido precipiti la soluzione d'oro in colore bruno o porpora; se, versando in esso i sub-carbonati di potassa o di soda, se ne ottenga un precipitato, il quale, trattato coll'acido nitrico, lasci un residuo bianco, è provato che la mescolanza contiene dello stagno.

IV. — La mescolanza, dopo essere stata digerita successivamente nell'acqua, nell'acido solforico debole, e nell'acido muriatico, debb'essere poi digerita nell'acido nitrico bollente. Quest'ultimo discioglierà, od almeno ossiderà l'arsenico, il molibdeno, l'antimonio, il cobalto, l'urano, il bismuto, il tellurio, il rame, il niccolo, il piombo, il mercurio, l'argento. ed il palladio; e non intaccherà sensibilmente, od al più con difficoltà, il cromio, il tungsteno, il colombio, il titanio, il cererio, l'osmio, il rodio, il platino, l'oro e l'iridio. Se la soluzione non possa essere fatta torbida dall'acqua, vi si deve aggiungere una certa quantità di questo liquido; allora

debb'essere feltrata, ed il residuo lavato; ma se è capace a diventarne torbida, debb'essere diluita coll'acido nitrico debole (il quale non produrrà in essa alcuna alterazione), feltrata, come all'ordinario, ed il residuo debb'esserne lavato coll'acido nitrico debole.

Il residuo, essendo ben lavato, debb'essere posto in contatto coll'acido muriatico, ed esposto all'azione del calore, a fine di disciogliere i metalli, che l'acido nitrico potrebbe aver solo ossigenato; cioè l'antimonio, lo stagno, che potrebbero essere sfuggiti alla prima azione dell'acido muriatico, una certa quantità di arseniato di bismuto, il quale si sarebbe formato e precipitato, nel caso il bismuto e l'arsenico facciano parte della mescolanza, e fors'anche una certa quantità di molibdato; dopo di che debbono essere esaminate le due soluzioni.

Parliamo della soluzione nitrica in primo luogo.

La soluzione nitrica debb'essere svaporata a poco a poco, a fine di disperderne la maggior parte dell'eccesso dell'acido. Forse può essa diventare tor-

bida durante il corso dell'operazione. Da questa circostanza noi possiamo conchiudere, che essa probabilmente contenga un arseniato od un molibdato, e forse ambidue. Ora, debb'essere assicurato questo punto col separarne il deposito, lavandolo coll'acqua o coll'acido nitrico debole, assaggiandolo coll'idro-solfuro di potassa, il quale produrrà un arseniato od un molibdato solubile, ed un solfuro insolubile; quindi saturando il liquore con un acido, feltrandolo e cimentandolo coi saggi adattati; come pure il solfuró, che ne può venire formato. Se il liquore contenga dell'acido molibdico, fa bisogno soltanto che esso sia concentrato fortemente, e di versare in esso un poco d'acido solforico concentrato; l'acido molibdico ne precipiterà in forma di polvere bianca. Se contiene dell'acido arsenico, sarà sufficiente, all'oggetto di assicurarsene, lo svaporare a seccamento il liquido, ed il mescolare il residuo col sapone secco; quindi riscaldare la mescolanza in una piccola storta di terra; se ne produrrà un sublimato cristallizzato d'arsenico. In quanto al solfuro, esso debb'essere

posto in contatto coll'acido nitro-muriatico; quest' ultimo ne scioglierà il metallo dal solfuro; e potendo questo metallo appartenere appunto a quella serie, di cui si è fatto menzione, sarà facile scoprirlo per mezzo del suo saggio.

Allorchè la soluzione sia concentrata, come si è appunto detto, debb'essere esaminata successivamente, per iscoprire la presenza del bismuto, del palladio, dell'argento, del piombo, del rame, del tellurio, del mercurio, del cobalto e dell'uranio. Essa contiene:

Bismuto, se col diluirla coll'acqua, essa depone un precipitato bianco, il quale, quand'è ben lavato, sia capace di diventar nero coll'idrogeno solforato, e di fondersi, per mezzo del cannello, in una massa gialliccia; e per ultimo, di essere ridotto, riscandandolo col cannello in una cavità nel carbone di legna, e di produrre un metallo friabile, e sommamente fusibile.

Piombo, se essendo diluita coll'acqua, essa formi coll' acido solforico, o coi solfati un precipitato bianco, il quale sia, immediatamente, fatto nero dall'idrogeno solforato, al pari del precedente,

ed il quale, quand'è bollito coll'acqua e col nitrato di barite, produca collo svaporamento de' cristalli bianchi di sapore dolce, o tali, come si fossero ottenuti col digerire il litargirio coll'acido nitrico.

Argento, se dopo essere diluita coll'acqua, ed esservi stato aggiunto l'acido solforico, diventa essa immediatamente torbida coll'aggiungervi l'acido muriatico; e se il precipitato ne sia bianco, fioccoso, insolubile in un eccesso di acido, ma solubile nell'ammoniaca, e se diventi nero coll'esposizione alla luce.

Palladio, se il proto-solfato di ferro separi, prontamente, da essa un metallo, di un bianco brillante, che formi coll'acido nitrico una soluzione rossa, capace di essere precipitata in una polvere bruna per mezzo del muriato di stagno; e se somministri un precipitato per mezzo del prussiato di mercurio.

Rame, se una piastra di ferro pulita, immersa in essa, diventi coperta di uno strato metallico di un colore rosso, o di rame.

Tellurio, se dopo esserne estratto il

bismuto, il piombo, l'argento ed il palladio; il carbonato di potassa produca con essa un precipitato in parte solubile nella potassa caustica; se saturando dopo la soluzione alcalina con un acido, se ne precipiti un ossido bianco; finalmente se quest'ossido, mescolato coll'olio, e riscaldato a rossezza nella storta, si sublimi in globetti metallici, bianco-azzurroguoli.

Mercurio, se riscaldando a rossezza in una storta, od in un tubo di vetro, la parte del precipitato dello sperimento antecedente, che abbia resistito all'azione dell'alcali, dia de' globetti di mercurio; od anche meglio, se globetti simili si sieno ottenuti col riscaldare i metalli, prima di trattarli coll'acido nitrico.

Cobalto, se dopo averla diluita coll'acqua, e dopo avere immerso in essa una lamina di ferro per precipitarne il bismuto, il piombo, l'argento, il palladio, il rame, il tellurio ed il mercurio, se ne sia ottenuto un liquido, da cui possa essere precipitato un ossido, capace di formare un vetro azzurro col borace; a tale effetto il liquido debb'es-

sere primieramente mescolato coll'acido muriatico, e successivamente con un eccesso di ammoniaca; quindi il liquido debb'essere feltrato, ed allora bollito colla potassa caustica; ed il precipitato formato dall'azione di quest'alcali, fuso con 20 o 25 volte il suo peso di vetro di borace, lo colorerà intensamente in azzurro.

Uranio, se col digerire nell'acido nitrico il precipitato formato coll'ammoniaca nel precedente sperimento, svaporando la soluzione nitrica a seccamento, versando dell'acqua sul residuo, e ripetendo queste due operazioni per diverse volte successivamente, se ne ottenga un liquore giallo, il quale possegga le stesse proprietà di quello che è stato prodotto dall'azione dell'acido nitrico sull'uranio (V. la pag. 264).

Esaminiamone ora la seconda soluzione (IV, pag. 269 e 270).

La soluzione muriatica debb'essere concentrata al pari della nitrica; e quando essa è concentrata al punto di avere perduta la maggior parte del suo eccesso di acido, debb'esservi aggiunto, gradatamente, un piccolo eccesso d'idro-

solfuro di potassa; gli acidi arsenico e molibdico, che essa possa contenere, si uniranno colla potassa, e rimarranno in soluzione, mentre gli ossidi, qualunque essi sieno, ne diventano precipitati in combinazione coll'idrogeno solforato, formando idro-solfuri, o idro-solfuri solforati; allora, dopo averne feltrato il liquido, debb'essere questo trattato, come si è stabilito (V. la pag 269), a fine di scoprire in esso quelle due specie di acidi metallici. In quanto poi al precipitato, il quale è forse composto di idro-solfuro di antimonio, di idro-solfuro di stagno, e di solfuro di bismuto, debb'essere questo bollito coll'acido muriatico concentrato, il quale prontamente decompone e scioglie gli idro-solfuri, e non ha azione sul solfuro di bismuto. Se la nuova soluzione produce un precipitato coll'acqua, è una prova, che essa contiene dell'antimonio, e per la sua azione nella soluzione d'oro, si conoscerà se contiene dello stagno, producendo un precipitato bruno o porpora.

Oltre a ciò, essendo il solfuro di bismuto travagliato dall'acido nitrico, ed essendo digerito in quest'acido col sus-

sidio del calore, venendone prodotto un nitrato di bismuto, il quale è solubile, cristallizzabile, e decomponibile dall'acqua, ed essendosene prodotto un deposito di solfo e solfato, sarà sempre facile lo scoprirlo.

V. — Dopo aver esaminato la mescolanza dei differenti metalli, la cui natura noi desideriamo di determinare col mezzo dell'azione dell' acido solforico, dell' acido muriatico e dell' acido nitrico, deboli, il residuo ne debb'essere riscaldato a rossezza con un'oncia od un'oncia e mezza del suo peso di nitrato di potassa, in un bacino di platino; se il residuo è composto, come può probabilmente essere, di cromio, tungsteno, colombio, titanio, cererio, osmio, rodio, platino, oro ed iridio, ne avranno luogo i seguenti effetti; il cromio, il tungsteno ed il columbio ne saranno acidificati, e si uniranno colla potassa; il titanio, il cererio, l'iridio e l'osmio ne verranno ossidati; e forse anche una piccolissima quantità di platino ne verrà pure ossidata.

In ogni caso, la rimanente massa debb'essere bollita, primieramente, nell' acqua, e di poi nell'acido muriatico, e

per ultimo coll'acido nitro-muriatico; se ne otterranno in tal modo tre soluzioni, una alcalina e due acide. Nella soluzione alcalina si ritroveranno, il cromio, il tungsteno, il colombio ed una porzione di osmio.

Essa contiene:

Osmio, se, versando in essa dell'acido nitrico, feltrandola, nel caso diventi torbida, e sottoponendola alla bollitura in una storta, s'innalzi da essa, e si porti nel pallone un liquore privo di coloro, avendo un odore di acido ossimuriatico, suscettibile di diventare azzurro colle noci di galla, e deponendo de' fiocchi bianchi al contatto dello zinco.

Cromio, se, dopo essersi versato in essa dell'acido nitrico, feltrandola per separarne il deposito, nel caso ve ne sia, ed avendola saturata colla potassa, colla soda, o coll'ammoniaca, il nitrato acido di mercurio produca un precipitato rosso, il quale diventi verde, essendo riscaldato fortemente.

Tungsteno, se gli acidi solforico, nitrico e muriatico formino in essa un precipitato bianco; e se il precipitato diventi giallo, quand'è bollito in uno di questi acidi.

Columbio (*o tantalio*), se gli acidi solforico, nitrico e muriatico formino un precipitato bianco, come si è detto superiormente; e se col digerire questo precipitato coll'acido muriatico bollente, svaporandone il liquore a seccamento, riscaldandone a rossezza il residuo, e digerendolo nell'acqua, ne rimanga una polvere bianca, la quale possegga le stesse proprietà, che si producono col digerire l'acido colombico nella stessa maniera.

Il titanio, il cererio e l'iridio si troveranno nella soluzione muriatica (V. la pag. 276). Per determinare, se essa contenga questi metalli, debb'essere concentrata, diluita coll'acqua e feltrata. Si deve immergere in essa una lamina di ferro; e finalmente il liquido debb'esserne decantato, e vi debb'essere aggiunto il tartrato di potassa. L'acqua ne precipiterà la maggior parte del titanio in uno stato di ossido; il ferro ne precipiterà l'iridio in una polvere nera in istato metallico; e benchè possa precipitare nello stesso tempo un poco di platino, ed anche un poco di rodio, effetto che accaderà, se questi ultimi

due metalli ne saranno intaccati, od almeno in parte, dal nitro; nondimeno le proprietà caratteristiche dell' iridio non ne saranno celate in modo di impedire, che esso ne sia distinto. Il tartrato di potassa precipiterà il cererio in uno stato di tartrato di cererio. Decomponendo a calore rosso questo sale, se ne otterrà un ossido di cererio, del colore dell'ocra, il quale, riscaldato coll'acido muriatico, produrrà l'acido ossi-muriatico, ed una soluzione che sarà dolce, e priva di colore.

La soluzione nitro-muriatica debb'essere esaminata pel platino e per l'oro. Se essa contenga, però, così poco platino, che il metallo ne sia scoperto, successivamente, col concentrarne la soluzione, e versando in essa una soluzione di muriato d'ammoniaca, ne risulterà un precipitato giallo, da cui si potrà estrarre il platino per mezzo del calore.

Dopo avere sperimentato la soluzione col muriato di ammoniaca, debb'essere assaggiata col solfato verde di ferro, e col muriato di stagno. Se essa contiene dell'oro, questo muriato produrrà un precipitato di porpora di Cassius, ed il

solfato verde di ferro ne precipiterà immediatamente l'oro.

Nel caso la soluzione contenga un poco d'iridio, il precipitato formato dal muriato di ammoniaca sarà di un bel colore giallo ranciato.

Finalmente — Se il rodio non è intaccato nè dall'acqua, nè dagli acidi, nè dal nitrato di potassa, questo metallo sarà contenuto nel residuo lasciato, dopo l'azione di que' differenti reagenti, nella mescolanza metallica; il residuo non ne dovrà, al certo, contenere alcun altro. Se dovesse poi accadere che non vi fosse residuo, non si dovrebbe però conchiudere che la mescolanza non contenga rodio, perchè è conosciuto, che la presenza degli altri metalli promove la soluzione di quest'ultimo: si troverà, certamente, nella soluzione muriatica o nitrica, da cui può essere estratto coi metodi indicati in tutti i sistemi di chimica (1).

---

(1) L'iridio, l'osmio, il palladio, il rodio ed il platino sono tutti estratti dalla miniera di platino, che si trova con essi in commercio. Il platino crudo, o la miniera di platino, contiene parimente alcuni globetti di mercorio, il quale può essere separato dal calore. — V. *Accum's System of Chemistry*.

Analisi del composto metallico consistente in istagno, bismuto, piombo, rame ed argento (1).

VI. — Digerisci la lega con un eccesso di acido nitrico per mezzo del calore; svaporane il liquido, prossimamente, a seccamento, e versa dell'acqua sul residuo; si produrrà una soluzione di nitrati d'argento, di piombo e di rame, ed un deposito di perossido di stagno, e di un ossido di bismuto; questi ultimi, separati, col porli di nuovo in contatto coll'acido nitrico, come si è detto (V. la pag. 269), daranno, pel loro peso, le quantità dello stagno e del bismuto della mescolanza. Le quantità dell'argento, del piombo e del rame debbono essere determinate col versare nella soluzione, primieramente, l'acido muria-

(1) Noi dobbiamo accontentarci, semplicemente, di indicare il mezzo generale del processo che debb'essere eseguito in quest'analisi, come pure in quelli che ne succederanno. I lavamenti, le feltrazioni, i seccamenti, e le altre operazioni praticate nell'analizzare questi differenti composti non saranno qui di nuovo considerati. Il lettore, essendo ora, come si deve supporre, famigliare con tutti questi dettagli analitici, e specialmente, essendo già essi stati descritti.

tico; di poi una soluzione di solfato di potassa o di soda; e finalmente la potassa. L'acido muriatico precipiterà l'ossido d'argento; l'acido solforico del solfato alcalino precipiterà l'ossido di piombo; e la potassa l'ossido di rame. In questa maniera se ne otterrà il muriato d'argento, il solfato di piombo e di rame, di cui sarà sufficiente il tenere a calcolo i pesi, a fine di determinare quelli dell'argento, del piombo e del rame. — (V. le analisi delle leghe di stagno e di piombo, di oro e di argento, e di zinco e di rame, pel calcolo delle quantità di piombo, argento e rame (V. la pag. 292).

Analisi del composto metallico consistente in istagno, bismuto, piombo, argento, rame e zinco.

VII. — Le quantità dei primi quattro metalli debbono essere determinate come nella precedente analisi, ed i due altri, che rimangono in soluzione nell'acido nitrico, debbono essere separati colla potassa, come nell'analisi dello zinco e del rame o ottone (V. la pag. 292);

l'alcali li precipiterà ambidue in uno stato di ossido, esso ne discioglierà, di nuovo, il primo, e lascerà l'ossido di rame puro.

Analisi del composto metallico consistente in istagno, bismuto, piombo, argento, rame, zinco e manganese.

VIII. — Continuando sempre lo stesso modo di analisi, lo stagno, il bismuto, il piombo, l'argento e lo zinco ne verranno isolati; ma il rame ed il manganese vi rimarranno combinati. Ora, dopo che essi ne saranno stati isolati, e poichè l'ammoniaca scioglie prontamente l'ossido di rame, e non ha azione sull'ossido di manganese, sarà facile separarli; in oltre, coll'espellerne l'ammoniaca per mezzo del calore, l'ossido di rame ne sarà ottenuto puro. La quantità del rame debb'essere dedotta dal peso di quest'ossido, e la quantità del manganese da quello del suo ossido, il quale si suppone essere al *maximum* dell'ossidazione.

Analisi del composto metallico consistente in istagno, bismuto, piombo, argento, rame, zinco, manganese, oro e platino.

IX. — Trattando ancora questa lega, come la precedente, noi ne separeremo il bismuto, il piombo, l'argento, il rame, lo zinco ed il manganese, e ne otterremo un residuo, composto di ossido di stagno, di oro e di platino; digerendo poi questo residuo coll'acido muriatico, l'ossido di stagno ne verrà disciolto, e potrà esserne precipitato coll'aggiungervi l'ammoniaca; si avrà allora in rimanenza, soltanto, l'oro ed il platino, che potranno essere convertiti in muriati coll'acido nitro-muriatico: allora, versando il solfato di ferro nella soluzione di questi due metalli, l'oro ne verrà ridotto, e gradatamente precipiterà al fondo: ora, passando una corrente d'idrogeno solforato per questa soluzione, in tal modo liberata dall'oro, il platino si combinerà collo zolfo; e per ultimo, riscaldando, in contatto dell'aria, il solfuro di platino, il

quale si presenterà in forma di fiocchi neri, se ne estrarrà il platino.

Analisi del composto metallico consistente in istagno puro, bismuto, piombo, argento, rame, zinco, manganese, oro, platino e ferro.

X. — Se il bismuto, il piombo, l'argento, il rame, e lo zinco sieno separati, come si è detto superiormente, il ferro, in uno stato di ossido, si troverà mescolato, in parte coll'ossido di manganese, ed in parte coll'ossido di stagno, d'oro e di platino. Tutto ciò che si richiede allora per completare questa operazione è di analizzare i due residui, che quindi ne risulteranno. Digerendone, ripetutamente, l'ultimo, primieramente colla potassa, e quindi coll'acido muriatico, l'ossido di stagno e l'ossido di ferro ne saranno disciolti; si potrà precipitare dalla soluzione alcalina, l'ossido di stagno, per mezzo dell'acido nitrico, e dalla soluzione muriatica, l'ossido di ferro, per mezzo dell'ammoniaca. Il ferro ed il platino che ne rimarranno, dovranno essere trattati, come

nell'analisi antecedente. L'ossido di ferro e l'ossido di manganese debbono essere separati per mezzo di uno de' due metodi seguenti.

Il primo consiste nel discioglierli nell'acido solforico, diluendone la soluzione coll'acqua, ed aggiungendovi, gradatamente, una soluzione diluita di potassa. Se ne otterranno un precipitato rossiccio di sub-solfato di ferro, ed un precipitato bianco, gialliccio di ossido di manganese; ma l'ossido di manganese sarà l'ultimo a deporsi, e per un considerabile tempo dopo l'altro; sarà quindi facile di cogliere il tempo a proposito per feltrarne il liquido, e per raccoglierne il sub-solfato; questo sarà, quando la soluzione, dopo essere stata fatta torbida, per l'aggiunta della potassa, cesserà di diventarlo con piccole addizioni di quest'alcali; e mentre all'opposto è fatta torbida da maggiore quantità di potassa. Il sub-solfato debb'essere esposto al calore rosso, per espellerne l'acido solforico; e l'ossido di ferro debb'essere aggiunto a quello, che era mescolato coll'ossido di stagno; con questi mezzi se ne otterrà tutto l'ossido di ferro, e con-

seguentemente la quantità di questo metallo; il peso dell'ossido di manganese darà, egualmente, quello del manganese. Forse si potrà trovare ancora un poco d'ossido di ferro nelle lavature dell'ossido di bismuto. Nel caso ve ne fosse realmente, si potrà precipitarnelo colla potassa, ed aggiungerlo a quello che si è già ottenuto.

Il secondo metodo di separare i due ossidi si trova nella proprietà che possiede il nitrato di ferro di essere prontamente decomposto dal calore, e nella proprietà del nitrato di manganese di non soffrire con questo mezzo alcuna alterazione. In vero, se noi sciogliamo l'ossido di manganese, e l'ossido di ferro nell'acido nitrico, se ne svaporiamo la soluzione a perfetto seccamento, particolarmente, se ne riscaldiamo a rossezza il residuo, lo digeriamo di poi coll'acqua, e gettiamo il tutto sul feltro, l'ossido di ferro ne rimarrà sul feltro; mentre l'ossido di manganese, combinato coll'acido nitrico, passerà per esso, e potrà essere allora separato coll'aggiunta della potassa.

Analisi delle leghe metalliche le più complicate; cioè di mercurio e stagno — mercurio e bismuto — mercurio ed argento — mercurio ed oro.

Le proporzioni delle loro parti componenti è determinata col riscaldare, gradatamente, queste differenti leghe in una piccolissima storta, o in un tubo di vetro piegato, il di cui collo sia fornito di un pezzo di tela, che peschi nell'acqua. Il mercurio si volatilizzerà, e si condenserà nel pallone; mentre l'altro metallo rimarrà nella storta o tubo. Ogni altra lega composta di mercurio, e di un metallo fisso, od il quale non si volatilizzi al di sotto del calore rosso, può essere analizzato nella stessa maniera, cioè col volatilizzarne il mercurio.

Analisi della lega di stagno e piombo.

Esponi una certa quantità della lega ad un calore graduato in un fiasco, che contenga dell'acido nitrico puro. L'acido nitrico ne sarà subito decomposto, e da questa decomposizione ne risultera

un perossido di stagno, bianco ed insolubile, ed un nitrato solubile di piombo. Allorchè non si scopra, ulteriormente, alcuna particella metallica; ed allorchè, essendo il liquido acidissimo e bollente, non se ne sviluppi più gas, dovrà essere evaporato a seccamento, diluito coll'acqua, gettato sul feltro, ed il residuo lavato, fino a che l'acqua non tinga più in rosso la lacca muffa, nè l'annerisca l'idrogeno solforato; allora seccandone il residuo, il quale è composto soltanto di perossido di stagno, riscaldandolo a rossezza, pesandolo, e sottraendone la quantità di ossigeno che contiene, cioè 27,2 in 127,2, noi avremo la quantità dello stagno della lega. Unisci di poi tutte queste lavature col liquore feltrato, ed aggiungivi un eccesso di solfato di potassa o di soda: tutto l'ossido di piombo ne sarà precipitato, combinato coll'acido solforico; cosicchè, a fine di assicurarsi della quantità di piombo, noi non abbiamo che a raccogliere il precipitato, lavarlo, seccarlo e pesarlo, ed osservare, che nel solfato di piombo, l'acido è all'ossido, come 100 a 279,74; e che nell'ossido l'ossigeno è al piombo

come 7,7 a 100; o piuttosto 100 di solfato di piombo contengono 68,39 di piombo.

Analisi della lega di stagno e rame.

L'analisi di questa lega debb'essere, in parte, eseguita come la precedente; solamente, in vece del solfato di potassa o di soda, si deve aggiungere al liquore feltrato un eccesso di soluzione di potassa o di soda. L'ossido precipitato di rame, che se ne avrà ottenuto, debb'essere lavato per mezzo della decantazione, fino a che le lavature cessino di diventare torbide col nitrato di barite. Secca questo precipitato, e riscaldalo a rossezza per convertirlo in deutossido di rame: pesalo, e deducine dal suo peso la quantità del rame della lega; e ciò debb'essere fatto col sottrarre il 20 per 100 del peso.

Analisi della lega di piombo ed antimonio.

Quest'analisi si eseguisce, esattamente, come quella per lo stagno e pel piom-

bo (V. la pag. 289); ma in vece di sottrarre il 17,20 dai 127,20 del residuo, debbono esserne sottratti 37,20; perchè il perossido di antimonio, di cui è composto questo residuo, contiene in 137,20 di ossido, 100 di antimonio metallico, e 37,20 di ossigeno.

Analisi della lega di zinco e rame, di ottone, di semiloro, e di tutte le leghe colorate in oro.

Sciogli la lega nell'acido nitrico col sussidio di un leggier calore. Diluiscine la soluzione con un poco d'acqua; versa in essa un considerabile eccesso di una soluzione di potassa o di soda; bolli il liquido per un quarto d'ora, e lavane il residuo col mezzo della decantazione, fino a che le lavature non tingano più in bruno la carta di curcuma. In tal modo si otterrà l'ossido di zinco in soluzione nel liquido; ed il rame, in uno stato di deutossido, rimarrà nel residuo. Sarà sufficiente il seccare, e lo scaldare a rossezza, e pesarne questo residuo, e quindi sottrarne il 20 per cento del suo peso, per averne

la quantità del rame, che si trovi nella lega. Sarà poi necessario di fare un maggior numero di operazioni per averne la quantità dello zinco. A tale oggetto, dopo aver unito le lavature col liquido, aggiungivi un eccesso di acido muriatico, o di acido solforico, il quale convertirà la potassa e l'ossido di zinco in solfati o muriati; in quanto alla potassa, aggiungi il sub-carbonato di potassa o di soda, il quale precipiterà tutto l'ossido di zinco in combinazione coll'acido carbonico: lava questo carbonato, seccalo e riscaldalo a rossezza: esso diventerà, in questo modo, decomposto, e noi avremo il solo ossido di zinco, da cui si potrà facilmente dedurre la quantità dello zinco nella lega, da che l'ossido è composto di 100 di zinco e di 24,4 di ossigeno.

Analisi della lega d'argento ed oro.

L'argento, essendo solubile nell'acido nitrico, e l'oro insolubile, la lega debb'esserne fatta in lamine, e digerita coll'acido nitrico, come nel modo antecedente; ma ripetutamente, o piuttosto fino

a che cessi d' innalzarsene de' vapori rossi. Il residuo, ben lavato e riscaldato a rossezza, darà la quantità dell'oro; e quella dell'argento si dedurrà dalla quantità del muriato ottenuto col versare l'acido muriatico nel liquido, lavandone, seccandone, e pesandone il precipitato.

Se la quantità dell'argento sia piccolissima, l'acido nitrico non ne discioglierà la lega, od almeno solo in parte. Sarà necessario di combinare la lega con una quantità pesata di argento; in modo che quest'ultimo salga almeno a tre quarti della massa, quest'aggiunta debb'essere fatta prima che termini l'analisi.

Analisi della lega d'argento e rame.

Digerisci la lega nell'acido nitrico. Fatta la soluzione della lega in quest'acido, e diluita coll'acqua, versa in essa gradatamente dell'acido muriatico, il quale precipiterà tutto l'argento in uno stato di muriato; dopo di che il liquido debb'esserne feltrato, ed il precipitato lavato, fino a che le lavature

cessino di diventare azzurre coll'ammoniaca; allora le lavature debbono essere unite col liquore feltrato, e vi debb'essere aggiunto un eccesso di soluzione di potassa o di soda, il quale ne separerà tutto il rame nello stato di deutossido. Quest'ossido ben lavato, seccato, e riscaldato a rossezza, darà la quantità del rame; e così parimente il muriato d'argento darà la quantità dell'argento.

Analisi della lega di argento, rame ed oro.

Questa lega, parimente, debb'essere trattata coll'acido nitrico. L'argento ed il rame ne saranno disciolti, e l'oro ne rimarrà all'indietro. Il peso dell'oro debb'esserne calcolato, come nell'articolo (V. la pag. 293); e la quantità dell'argento e del rame contenuti nella soluzione, ne verrà determinata come si è già detto — (V. la pag. 294).

Egli è chiaro, che quest'analisi partecipa delle due analisi precedenti; e conseguentemente, se la lega contenesse troppo poco d'argento o di rame, sa-

rebbe necessario di allegarla con una certa quantità di uno di questi metalli, affinchè possa essere più speditamente intaccata dall' acido; e di preferenza coll'argento, perchè questo metallo, non essendo ossidabile, sarà più facile l'ottenerne l'effetto coll'aggiunta.

Analisi della lega di bismuto, stagno e piombo.

Si è già detto, che l'acido nitrico ossida solo lo stagno; ma che esso ossida e scioglie il bismuto ed il piombo; che l'acqua precipita l'ossido dal nitrato di bismuto, senza intaccare il nitrato di piombo; finalmente, che il solfato di potassa decompone il nitrato di piombo, e che i risultamenti di questa decomposizione sono il nitrato solubile di potassa, ed un solfato insolubile, che contiene 68,39 per cento di piombo; e si vedrà, che l'analisi della lega di stagno, di bismuto e di piombo, può essere facilmente effettuata nella seguente maniera.

Primieramente la lega debb'essere digerita con un eccesso di acido nitrico,

per mezzo del sussidio del calore, fino a che non vi sia più percettibile alcuna particella metallica, o piuttosto fino a che non se ne sviluppino più gas, o vapori rossi: allora il liquido debb'essere svaporato a seccamento, e l'acqua debb'essere versata, ripetutamente, sulla massa rimanente, per lavarla. Con questo mezzo tutto il piombo verrà disciolto in uno stato di nitrato, e se ne otterrà un residuo bianco, il quale conterrà lo stagno, ed il bismuto ossidato; allora riscaldando questo residuo con una nuova quantità di acido nitrico, tutto l'ossido di bismuto ne sarà disciolto di nuovo; ma a fine di separarne la porzione (senza decomporla) di nitrato di bismuto, il quale possa essere aderente all'ossido di stagno; quest'ultimo dovrà essere lavato diligentemente coll'acido nitrico debole.

Terminate queste operazioni, l'analisi sarà prossimamente compiuta. Sarà sufficiente il seccare, riscaldare a rossezza, ed il pesare l'ossido di stagno, per determinare la quantità dello stagno; e lo svaporare a seccamento la soluzione del nitrato di bismuto, il decomporre

questo nitrato, per mezzo del calore, in un crogiuolo di platino, ed il pesarne l'ossido ottenuto, a fine di determinare la quantità del bismuto; e finalmente di versare del solfato di potassa nella soluzione del nitrato di piombo, di raccogliere, lavare, seccare e pesare il solfato di piombo, il quale ne verrà precipitato: 127,2 di ossido di stagno ne contengono 1100 di stagno; 111,72 di ossido di bismuto ne contengono 100 di bismuto; e 100 di solfato di piombo 68,39 di piombo.

DESCRIZIONE DELLA TAVOLA.

Fig. 1. *L'apparecchio per le analisi de' suoli*, già descritto alla pag. 214.

Fig. 2. *Boccia per la gravità specifica*. — Essa consiste in una piccola e bassa fiala con un turaccio smerigliato e traforato. Quando questa boccia è empita con dell'acqua distillata di una data temperatura, deve contenere esattamente 1000, 2000, o egual numero di grani. La quantità che si trovi contenere di qualsivoglia altro fluido alla stessa temperatura denoterà la gravità specifica del fluido stesso. Per esempio, se essa contiene 1000 grani di acqua, e 1850 di acido solforico, la gravità specifica dell'acido solforico sarà a quella dell'acqua, come 1850 a 1000.

Fig. 3. *Una lampada a spirito*. — Questa lampada è un'eccellente invenzione per gli sperimenti in piccolo: essa esige un calore moderato, e molta esattezza nell'esecuzione. La fiamma dello spirito di vino bruciante, essendo sempre perfettamente chiara e libera di fumo, non produce fuliggine nel vaso sotto cui è posta. Si può facilmente farla bruciare con maggiore lentezza o celerità, e conseguentemente produce più o meno calore coll'allargare di più, ovvero diminuire la superficie del lucignolo di cotone, su cui brucia lo spirito, cosicchè, fino a tanto che il lucignolo può essere liberamente alimentato dallo spirito, la fiamma è precisamente della stessa forza. Il bruciare dello spirito è inoltre più chiaro ed elegante di quello dell'olio, non dà odore disaggradevole, e non produce alcuna spiacevole conseguenza se si versa; il lucignolo della lampada non è fatto sporco, non è abbrustiato o consumato, ed il vaso a cui è applicata

la fiamma non diventa offuscato dal fumo. La spesa dello spirito, per sostenere la lampada per gli oggetti di sperimento, è affatto inconsiderabile: *a*, la lampada, *c*, una berretta di vetro adattata alla lampada coll' averla arruotata; per impedire lo svaporamento dello spirito dalla superficie del cotone, quando non s'adopera la lampada.

Fig. 4. *Un mortajo di ferro fuso* per rompere i minerali. Esso differisce dalla forma ordinaria de' mortaj coll' essere prossimamente circolare, in vece di conico; con questo mezzo la sostanza non è così facilmente slanciata fuori dal mortajo per colpi del pestello.

Fig. 5 *Un sostegno con anelli sdruccioldnti per reggere i bacini ec.*: a b *rappresenta la sezione di un bagno a vapore per seccare i prodotti delle analisi.* — La sostanza da essere seccata è posta sul bicchiere conico, *c*, e quando il vaso è riempito d'acqua fino al tubo laterale *b*, il seccamento si può eseguire col mettere l'apparecchio sopra la lampada, e tenendo l'acqua in uno stato di ebollizione; *d*, è un orlo per assicurare, *c*, nel suo posto.

Fig. 6. *Una lampada chimica su di un piano d'Argand.* — Il cammino della lampada è segnato 16. Questa lampada essendo piatta e bassa è convenientissima per l'uso. Essa produce un calore permanente, e facile all' impiego, e può essere sostenuto per molte ore

FINE DELL'OPERA.

CONTENUTO.

PROCESSI PER PREPARARE I REAGENTI.

Formola generale del dottor. *Murray* per analizzare le acque minerali

ACQUE MINERALI IN ISPECIE.

ACQUE MINERALI D'ITALIA

ACQUE MINERALI E TERMALI DI LUCCA

ACQUE DI PISA ANALIZZATE DA *SANTI*.

ACQUE MINERALI DI FRANCIA.

ACQUE MINERALI DI GERMANIA.

ACQUE MINERALI D'INGHILTERRA.

ACQUE MINERALI ARTIFICIALI

ACQUE MINERALI N.° 3 PREPARATE SECONDO *ACTOMNELLI*.

ANALISI DELLA MARNA.

ANALISI DELLE MINIERE.

ANALISI DELLE MINIERE D'ARGENTO.

ANALISI DELLE MINIERE DI RAME

ANALISI DELLE MINIERE DI PIOMBO.

ANALISI DELLE MINIERE DI STAGNO

ANALISI DELLE MINIERE DI FERRO.

MINIERE D'ANTIMONIO.

ANALISI DELLE SOSTANZE METALLICHE. . » 260













